

Qualidade de sementes e grãos comerciais de soja no Brasil safra 2017/18



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Soja
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

DOCUMENTOS 422

Qualidade de sementes e grãos comerciais de soja no Brasil safra 2017/18

Irineu Lorini

Editor Técnico

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Soja

Rod. Carlos João Strass, s/n, acesso Orlando Amaral
Caixa Postal 231
CEP 86001-970
Distrito da Warta
Londrina/PR
Telefone: (43) 3371 6000
www.embrapa.br/soja
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

**Comitê Local de Publicações
da Embrapa Soja**

Presidente

Ricardo Abdelnoor Vilela

Secretário-Executivo

Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite

Membros

Clara Beatriz Hoffmann-Campo, Claudine Dinali Santos Seixas, José Marcos Gontijo Mandarino, Liliane Márcia Mertz-Henning, Marcelo Hiroshi Hirakuri, Mariangela Hungria da Cunha, Norman Neumaier e Vera de Toledo Benassi

Supervisão editorial

Vanessa Fuzinato Dall'Agnol

Normalização bibliográfica

Valéria de Fatima Cardoso

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica

Marisa Yuri Horikawa

Foto da capa

RR Rufino/arquivo Embrapa Soja

1ª edição

PDF digitalizado (2019)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Soja

Qualidade de sementes e grãos comerciais de soja no Brasil – safra 2017/2018 / Irineu Lorini, editor técnico. – Londrina : Embrapa Soja, 2019.
220 p. - (Documentos / Embrapa Soja, ISSN 2176-2937 ; n. 422).

1. Grão. 2. Qualidade. 3. Semente. 4. Soja. I. Lorini, Irineu. II. Série.

CDD: 633.3421 (21.ed.)

Autores

Ademir Assis Henning

Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Agronomia/Patologia de Sementes, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR

Fernando Augusto Henning

Engenheiro-agrônomo, Dr. em Ciência e Tecnologia de Sementes/Biotecnologia em Sementes, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR

Francisco Carlos Krzyzanowski

Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Agronomia/Tecnologia de Sementes, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR

Gilda Pizzolante de Pádua

Engenheiro-agrônomo, doutora em Agronomia/Fitotecnia, pesquisadora da Embrapa/Epamig Oeste, Uberaba, MG

Irineu Lorini

Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Entomologia/Pós-colheita de Grãos e Sementes, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR

José de Barros França-Neto

Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Agronomia/Tecnologia de Sementes, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR

José Marcos Gontijo Mandarino

Farmacêutico Bioquímico, M.Sc., em Ciência e Tecnologia de Alimentos, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR

Marcelo Alvares de Oliveira

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia/Pós-Colheita, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR

Marcelo Hiroshi Hirakuri

Cientista da computação e Administrador, mestre em Ciência da Computação, analista da Embrapa Soja, Londrina, PR

Rodrigo Santos Leite

Químico, mestre em Tecnologia Alimentos, analista da Embrapa Soja, Londrina, PR

Vera de Toledo Benassi

Engenheira de alimentos, doutora em Ciência de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Soja, Londrina, PR

Apresentação

O Brasil é grande produtor e exportador de alimentos, sendo a soja um dos principais produtos do agronegócio. O mercado de grãos diferenciados e segregados está em expansão e existem demandas para a caracterização dos grãos e a definição da sua qualidade tecnológica, necessária para garantir os atuais e conquistar novos mercados. Sementes de soja de melhor qualidade poderão originar lavouras comerciais de alta produtividade e padrão comercial elevado, promovendo maior competitividade e ganhos para toda a cadeia produtiva.

A definição de qualidade deve considerar vários fatores, como as características físicas, fisiológicas, sanitárias e genética das sementes, bem como a quantidade de defeitos e danos por ocasião da colheita, o teor de proteínas e de óleo, acidez e presença de clorofila no óleo, presença de contaminantes como insetos-praga e fungos, que caracterizam a qualidade da semente para o plantio e a aptidão tecnológica dos grãos.

Esta publicação “Qualidade de Sementes e Grãos Comerciais de Soja no Brasil - safra 2017/18” tem por finalidade informar os resultados das análises realizadas em 1.583 amostras, sendo 685 de sementes e 898 de grãos de soja, coletadas em várias regiões do Brasil, permitindo assim a caracterização da soja brasileira quanto à qualidade. Estes dados serão de grande importância para um diagnóstico da safra brasileira e poderão ser usados para solucionar entraves à competitividade e sustentabilidade da cadeia produtiva da soja.

Ricardo Vilela Abdelnoor

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento
Embrapa Soja

Agradecimentos

Os autores agradecem às instituições a seguir nominadas pela colaboração na coleta uniforme e representativa das amostras de soja usadas neste trabalho e que fazem parte do Projeto de Pesquisa *Sistema Embrapa de Gestão 02.14.01.001.00.00 Caracterização da qualidade tecnológica dos grãos de arroz, milho, soja e trigo colhidos e armazenados no Brasil (QUALIGRÃOS)*: Agrária, Agrofava Sementes, Agrosem, Apasem, Apassul, Apps, Aprosem, Aprodesc, Aprosmat, Aprosoja, Apressul, Apsemg, Bela Sementes, C.Vale, Capal, Caramuru Alimentos, Castrolanda, Ceagesp, Coagrisol, Coagru, Coamo, Cocamar, Cocari, Comigo, Coopadap Coopavel, Cooperalfa, Coopermota, Copercampos, Coopercitrus, Copacentro, Copacol, Copagril, Copamil, Copasul, Cotribá, Cotriel, Cotriguaçu, Cotrijal, Cotripal, Cotrisal, Epamig, Frísia, Horita, Integrada, Lar, Progreso Sementes, Protec, Sementes Adriana, Sementes Brejeiro, Sementes Cajueiro, Sementes Cereal Ouro, Sementes Goiás, Sementes Lagoa Bonita, Sementes Mauá, Sementes Oilema, Sementes Pampeana, Sindicato Armazéns Gerais de Goiás, Uniggel Sementes e Ufla.

Agradecem às equipes dos laboratórios da Embrapa Soja, Adriana de Marques Freitas, Agnes Izumi Nagashima, Antonio Rocha Melchiades, Elpidio Alves, Rodrigo Santos Leite e Vilma Cardoso Luiz Stroka, pelo seu empenho na realização das amostras de soja do projeto.

Agradecem ao Rubson Natal Ribeiro Sibaldelli, da Embrapa Soja, pela elaboração dos mapas apresentados nesta publicação.

Agradecem aos estagiários que trabalharam no projeto: Barbara Araujo, Brenda Laynna Carvalho, Caroline Aparecida Moreira Leite, Derickson Melo de Sousa, Isabela dos Santos Lima, Juliana Kauva, Lorena Santos Naves de Souza, Marcella da Silva Baena, Naiane Albin Mônico, Paloma Teixeira Nogueira Ferreira, Rafaelli Yumi Yanaze de Souza, Rayane Vendrane da Silva, Susana Kazue Shimabukuro.

Sumário

Conjuntura econômica da soja e metodologia de avaliação da qualidade	11
SEÇÃO I	31
Características fisiológicas da semente: vigor, viabilidade, germinação, danos mecânicos tetrazólio, deterioração por umidade tetrazólio, dano por percevejo tetrazólio e sementes verdes	33
Características físicas da semente: dano mecânico não aparente e peso de 1000 sementes	63
Avaliação da mistura genética das amostras de sementes	71
Características sanitárias da semente: fungos, bactérias e insetos-praga	75
Insetos-praga	95
Características físico-químicas das sementes de soja: teor de proteína, teor de óleo, acidez do óleo e teor de clorofila	101
Teor de proteína	101
Teor de óleo	105
Teor de acidez do óleo	109
Teor de clorofila	112
Resultados da classificação comercial, conforme Regulamento Técnico da Soja da Instrução Normativa Nº 11, de 15 de maio de 2007, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, para amostras de Sementes de Soja	115
Considerações	122
SEÇÃO II	127
Características físicas do grão: dano mecânico não aparente, dano mecânico pelo teste de tetrazólio e grãos partidos	129
Dano mecânico não aparente	129
Dano mecânico pelo teste de tetrazólio	129
Grãos partidos	130
Características fisiológicas do grão: dano por umidade tetrazólio, dano por percevejo tetrazólio e grãos verdes	143
Características físico-químicas dos grãos: teor de proteína, teor de óleo, acidez do óleo e teor de clorofila	157
Quantidade e qualidade da proteína presente nos grãos de soja	157
Quantidade e qualidade do óleo presente nos grãos de soja	158
Resultados das análises realizadas em amostras de grãos de soja da safra 2017/18	159
Teor de proteínas	160
Teor de óleo	164
Acidez do óleo	168
Teor de clorofila	172
Resultados da classificação comercial, conforme Regulamento Técnico da Soja da Instrução Normativa Nº 11, de 15 de maio de 2007, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, para amostras de grãos	176
Presença de fungos, bactéria e insetos-praga nos grãos de soja	193
Presença de Insetos-praga nos grãos	205
Considerações	213
Referências	217

Conjuntura econômica da soja e metodologia de avaliação da qualidade

Marcelo Hiroshi Hirakuri
Irineu Lorini

A agricultura brasileira tem sido um pilar da economia do país, impulsionada por sólidas cadeias produtivas, desenvolvidas em torno de produtos como grãos, carnes e cana-de-açúcar. Em 2018, o Produto Interno Bruto (PIB) do agronegócio brasileiro alcançou a marca de R\$ 1,433 trilhão (Cepea, 2018), valor superior ao alcançado pela maioria dos países do globo. Este valor representou 21% do PIB nacional, estimado em quase R\$ 6,828 trilhões (IBGE, 2018).

A Tabela 1 indica a evolução da área e produção dos principais grãos produzidos no Brasil, nas safras mais recentes (Conab, 2019). Ressalta-se que diferentes cultivos podem ocupar a mesma área dentro de uma safra agrícola, como é o caso do milho 2ª safra (milho safrinha), que geralmente é produzido na mesma área na qual foi cultivada a soja, por meio de um regime de sucessão ou rotação de culturas.

Tabela 1. Evolução de área e produção dos principais grãos produzidos no Brasil.

Evolução de área (Milhões de hectares)					
CULTURA	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19*
SOJA	32,1	33,3	33,9	35,1	35,9
MILHO 2ª SAFRA	9,6	10,6	12,1	11,5	12,4
MILHO 1ª SAFRA	6,1	5,4	5,5	5,1	4,9
TRIGO	2,4	2,1	1,9	2,0	2,0
ARROZ	2,3	2,0	2,0	2,0	1,7
Evolução de produção (Milhões de toneladas)					
CULTURA	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19*
SOJA	96,2	95,4	114,1	119,3	115,0
MILHO 2ª SAFRA	54,6	40,8	67,4	53,9	72,4
MILHO 1ª SAFRA	30,1	25,8	30,5	26,8	26,2
TRIGO	5,5	6,7	4,3	5,4	5,5
ARROZ	12,4	10,6	12,3	12,1	10,4

Fonte: Conab (2019). * Estimativa

Como pode ser vislumbrado, a soja é o grão mais cultivado pelo agronegócio nacional, com uma área significativamente superior às alcançadas pelo demais grãos. A expansão territorial contínua da soja fez a sua produção crescer quase 20% em apenas quatro safras agrícolas.

A soja é amplamente comercializada e distribuída interna e externamente, agrupando milhares de empresas, desde pequenos revendedores de insumos a grandes transnacionais. Isto se deve aos mercados sólidos estabelecidos para os seus produtos derivados (farelo e óleo).

O farelo de soja é insumo fundamental para nutrição animal, destacadamente de aves, suínos e bovinos confinados. Com o aumento de consumo de proteína animal, o consumo

do referido farelo tem crescido gradualmente, sobretudo em países que tem apresentado expansão contínua na produção de carnes, como Brasil, Índia e México.

Em relação ao mercado de carnes, uma ressalva deve ser feita em relação à China. Com uma produção anual de carne suína superior a 54,0 milhões de toneladas, o país era responsável por quase 48% da produção mundial do produto (United States, 2019). Contudo, a China sofreu um surto de peste suína africana, que reduziu significativamente a produção de carne suína do país para 48,5 milhões de toneladas.

Ao invés de importar farelo de soja, a China tem adotado a estratégia de comprar grãos, que são processados para a obtenção do produto derivado. Desse modo, em 2019, estima-se que o país asiático seja o destino de mais 57% da soja em grão mundialmente exportada (United States, 2019), mesmo diante do surto de peste suína africana, que reduziu a demanda chinesa por farelo de soja. Isto faz com que a China seja um dos principais *players* do agronegócio mundial da soja, sendo a grande responsável pela expansão do mercado da *commodity*.

Se as condições climáticas permitirem, o Brasil pode ultrapassar os Estados Unidos na safra 2019/20 e se tornar o principal produtor mundial do grão. Em meio a esse contexto, a escala de produção brasileira de soja e milho permite, não apenas suprir a sua cadeia produtiva de carnes, mas também exportar produtos das cadeias produtivas de ambos os grãos, com destaque para a exportação de soja em grão, em que o País assume a posição de principal exportador mundial.

Nas prateleiras dos supermercados existem mais de 200 produtos cuja formulação possui um ou mais ingredientes à base de soja, destacando-se o óleo de soja, que responde por mais de 80% da demanda nacional por óleo alimentício (United States, 2019). Outro alimento que vem crescendo muito no mercado são as bebidas à base de soja (BBS), não só para atender novos conceitos de alimentação, mas também um grande número de consumidores com intolerância à lactose. Várias empresas alimentícias que tradicionalmente só produziam derivados lácteos ou sucos de frutas agregando qualidade, também estão produzindo as BBS.

No setor energético, o óleo de soja tem sido o principal responsável pelo sucesso do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB), suprimindo 70% da produção nacional do biocombustível em 2018 (Boletim ..., 2018).

Com a maior área cultivada dentre as culturas agrícolas nacionais, a soja é o maior consumidor de sementes, fertilizantes e defensivos da agricultura brasileira, que são utilizados em mais de 235 mil estabelecimentos rurais (IBGE, 2017). Como exemplo estatístico, a Tabela 2 indica a produção de sementes de soja, milho, trigo, arroz e várias culturas, disponibilizada pela Associação Brasileira de Sementes e Mudas (ABRASEM), referente à safra 2017/18, do insumo. Pode ser verificado que a soja é a principal demandante de sementes entre as culturas indicadas, o que evidencia sua importância para impulsionar este elo da cadeia produtiva agrícola brasileira.

Tabela 2. Produção, área e taxa de utilização de sementes, safra 2017/18.

Espécie	Produção Sementes (t)	Área Plantada Grãos (ha)	Tx. Utilização (%)
	Safras 2017/18	Safra	Safra
Soja	3.069.575	35.149.200	71
Milho	562.955	16.631.800	92
Forrageiras Trop.	324.223	-	-
Arroz	179.451	1.972.100	56
Trigo	172.653	2.042.400	75
Amendoim	75.724	138.500	-
Aveia	47.611	375.600	38
Feijão	45.650	3.175.300	20
Cevada	31.949	111.900	52
Azevém	24.150	-	27
Sorgo	23.542	782.200	93
Algodão	15.474	1.174.100	57
Milheto	14.783	-	-
Feijão Caupi	4.099	1.512.700	-
Milho Doce	2.443	-	-
Centeio	1.911	3.600	80
Triticale	830	19.900	56
Girassol	115	95.500	-
Mamona	62	31.800	-

Fonte: ABRASEM (2019).

Para atingir esse nível de importância na economia nacional, a soja é a cultura agrícola que conta com o complexo agroindustrial de maior magnitude no Brasil e que é o principal exportador do agronegócio brasileiro. As suas exportações alcançaram um valor significativamente superior ao alcançado pelo complexo brasileiro de carnes, no ano de 2018, como ilustrado pela Figura 1 (a). Isto permitiu ao complexo agroindustrial da soja obter um superávit comercial de US\$ 40,8 bilhões, (Figura 1 b), essencial para a Balança Comercial Brasileira reverter os déficits substanciais gerados por um grupo de setores da economia nacional.

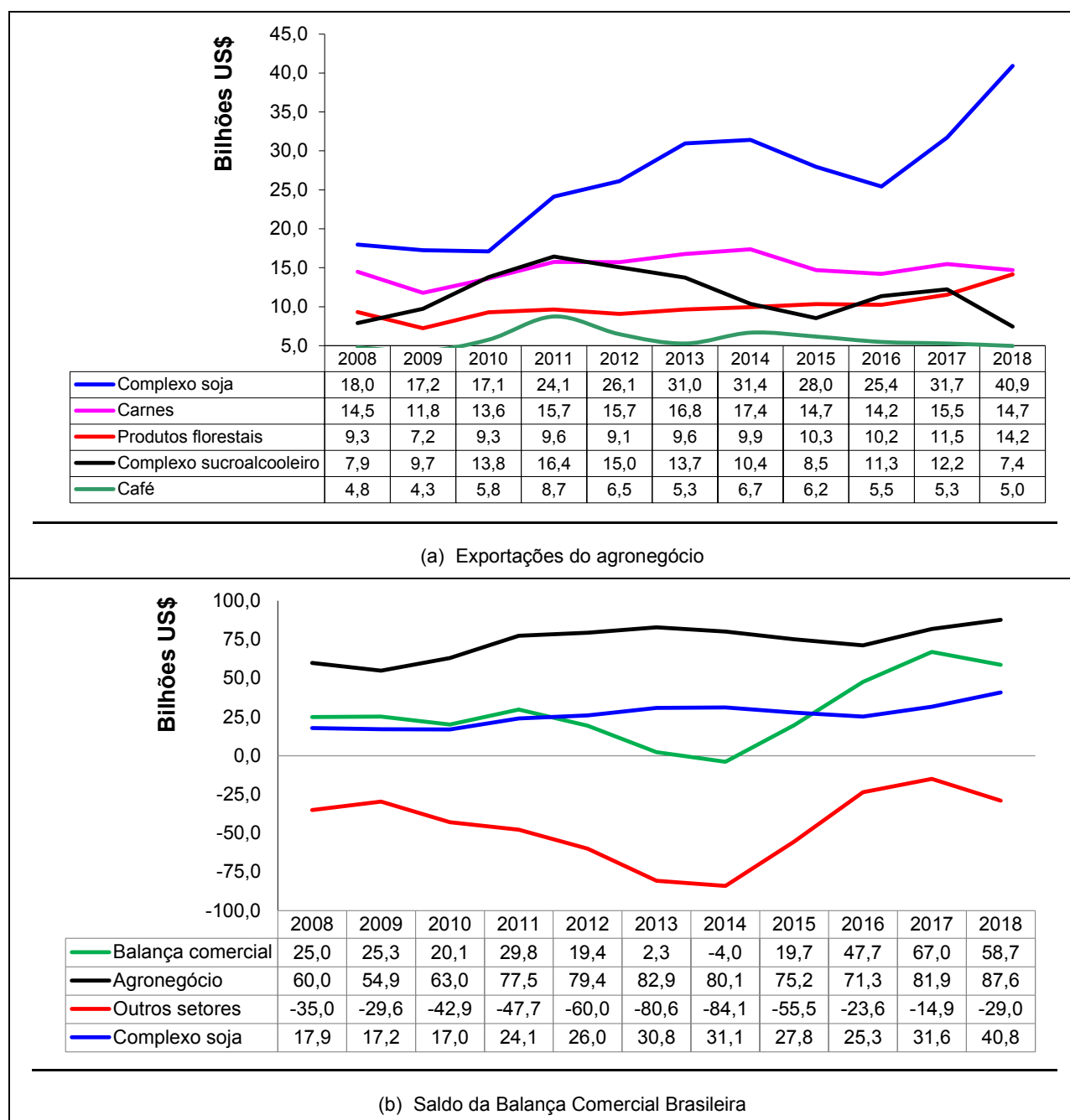


Figura 1. Exportações do agronegócio e Saldo da Balança Comercial Brasileira (Brasil, 2018).

Contudo, a velocidade da expansão da produção nacional de soja tem esbarrado em entraves que afetam a competitividade do agronegócio brasileiro. Os estrangulamentos enfrentados pelo agronegócio nacional são de ordem estrutural, econômica e burocrática.

Entre os gargalos de ordem estrutural estão os problemas logísticos, relacionados à baixa capacidade de armazenagem de grãos e à necessidade de melhorar modais de transporte. No campo econômico, a falta de subsídios, os custos de produção elevados, a política tributária e a falta de opções de seguro agrícola surgem como importantes estrangulamentos. Adicionalmente, aspectos burocráticos também restringem a competitividade do agronegócio nacional, como tem ocorrido com a liberação Organismos Geneticamente Modificados (OGM) e agrotóxicos necessários para o controle fitossanitário das lavouras, em que a morosidade se configura como importante obstáculo a ser vencido.

O expressivo crescimento da produção de sojano Brasil em grão tem esbarrado fortemente nos estrangulamentos de ordem estrutural, notadamente na ineficiência da logística do agronegócio brasileiro. Entre outros obstáculos, podem ser destacados:

A capacidade de armazenagem a granel é significativamente inferior à quantidade de grãos produzidos e o ritmo do aumento desta capacidade tem sido incapaz de atenuar este gargalo. Isto representa um limitante à estratégia especulativa, em que o produtor armazena seus grãos e espera o melhor momento para comercializá-los. Além disso, dispara soluções alternativas como a adoção de silos-bolsa, que podem ter efeitos negativos sobre a qualidade dos grãos colhidos e armazenados nestas estruturas;

O transporte de grãos é realizado predominantemente em rodovias precárias, em alguns casos não asfaltadas, o que pode ocasionar perdas quantitativas e qualitativas de grãos durante o trajeto percorrido. A lentidão no desenvolvimento de soluções e obras ferroviárias (e.g. Ferrovia Norte-Sul e Ferrovia Leste-Oeste) e hidroviárias (e.g. Hidrovia Tocantins-Araguaia) faz com que não existam quaisquer perspectivas de mudanças concretas no curto e médio prazos, o que torna tal gargalo um dos piores limitantes à competitividade do agronegócio nacional;

A ineficiência das operações portuárias, que somada aos estrangulamentos anteriores, incrementa os custos logísticos do agronegócio e os torna ainda mais problemáticos.

Atualmente, tem-se um mercado consumidor extremamente exigente, buscando cada vez mais maximizar o “valor de entrega” do produto que está adquirindo, o qual corresponde à diferença entre o valor total esperado e os custos do produto (Kotler, 2009). Assim, a qualidade do produto (valor) e a eficiência dos processos logísticos (custos) serão imprescindíveis para aumentar a competitividade e a sustentabilidade tanto da cadeia produtiva de grãos quanto do setor fornecedor de sementes.

Os gargalos da logística agrícola nacional e os requisitos de qualidade fazem com que seja necessário tratar os aspectos associados à qualidade dos grãos e sementes, assim como as fontes geradoras de danos, nos frágeis elos logísticos, de modo que sejam criadas inovações tecnológicas e conhecimentos para disparar ações estratégicas relacionadas à manutenção da sustentabilidade da cadeia produtiva.

Assim, o objetivo deste trabalho foi de obter informações sobre a soja brasileira, de forma a caracterizar a qualidade comercial, física, sanitária, fisiológica, genética, química e tecnológica dos grãos e sementes de soja que são colhidos, armazenados e disponibilizados no mercado anualmente, visando definir a aptidão de uso e solucionar os entraves à competitividade e sustentabilidade do agronegócio brasileiro. Para tanto, foram coletadas amostras de sementes e grãos de soja nas diversas regiões produtoras do país, semelhante ao realizado nas safras 2014/15, 2015/16 e 2016/17 (Lorini, 2016; 2017; 2018). As amostras de sementes foram coletadas dos armazéns no final do período de armazenamento (meses de agosto/setembro), quando se destinavam à semeadura da nova safra. Já as amostras de grãos foram coletadas logo após o período de colheita (fevereiro/abril), passando por um breve armazenamento em silos e graneleiros, onde a soja já tinha sido previamente padronizada em termos de impurezas e umidade do grão.

Os estados de coleta das amostras na safra de soja 2017/18, tanto para sementes quanto para grãos, foram: Rio Grande do Sul (Figuras 2 e 3), Santa Catarina (Figuras 4 e 5), Paraná (Figuras 6 e 7), São Paulo (Figuras 8 e 9), Mato Grosso do Sul (Figuras 10 e 11), Mato Grosso (Figuras 12 e 13), Goiás (Figuras 14 e 15), Minas Gerais (Figuras 16 e 17), Bahia (Figuras 18 e 19), e Tocantins (Figuras 20 e 21). Em outros dois estados, Maranhão (Figura 22) e Piauí (Figura 23) foram coletadas apenas amostras de sementes. Ao todo, somaram 1.583 amostras, sendo 685 de sementes e 898 de grãos de soja (Figura 24 e 25, respectivamente).

Para a coleta das amostras de sementes das principais cultivares de soja em cada estado brasileiro, foi seguida a metodologia preconizada nas Regras para Análise de Sementes (Regras..., 2009). Foram coletados 3,0 kg de semente para cada amostra, após um período de quatro a seis meses de armazenamento dos lotes de sementes na Unidade de Beneficiamento de Sementes (UBS) de cada empresa.

A metodologia estabelecida para as amostras de grãos, visando à representatividade nos estados produtores e a uniformidade de cada amostra, tiveram por base o Regulamento Técnico da Soja da Instrução Normativa Nº 11, de 15 de maio de 2007 e Instrução Normativa Nº 37 de 27 de julho de 2007, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2007a; 2007b), relativo à amostragem e processo de obtenção das amostras. Estas foram obtidas nas Unidades Armazenadoras de Grãos, logo após serem padronizados os níveis de umidade e impurezas para o armazenamento, obtendo-se uma amostra composta de acordo com o período de recebimento da produção naquele município/microrregião selecionado. Depois de encerrada a recepção, a amostra foi reduzida por quarteamento para aproximadamente 3,0 kg, identificada e encaminhada à Embrapa Soja para as análises.

As amostras, tanto de grãos quanto de sementes, ao serem recebidas no do Núcleo Tecnológico de Sementes e Grãos “Dr. Nilton Pereira da Costa” da Embrapa Soja em Londrina, PR, foram divididas em duas partes iguais em equipamento homogeneizador/quarteador. Uma das subamostras, de aproximadamente 1,5 kg, foi destinada à classificação comercial pela análise dos defeitos conforme a Instrução Normativa Nº 11, de 15 de maio de 2007 e Instrução Normativa Nº 37 de 27 de julho de 2007, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2007a; 2007b), e também à detecção da presença de insetos-praga e suas partes contaminantes nas amostras. A segunda subamostra, de aproximadamente 1,5 kg, foi subdividida no mesmo equipamento em duas partes iguais de aproximadamente 0,75 kg e destinadas às análises de: a) proteína, óleo, acidez e clorofila; b) análises física, fisiológica, sanitária e mistura genética.

Os resultados para cada uma destas características avaliadas são apresentados agrupando os municípios de coletas de amostras em microrregiões homogêneas, conforme definido pelo IBGE (2019). Estes resultados são apresentados na Seção de Sementes e Seção de Grãos, a seguir:

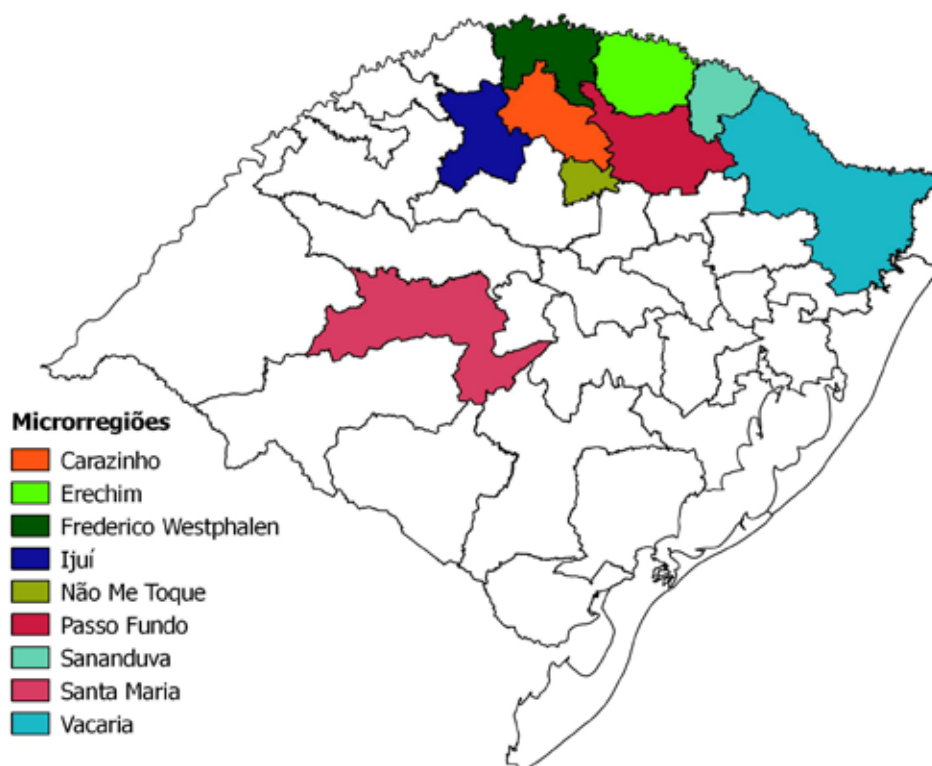


Figura 2. Microrregiões do estado do Rio Grande do Sul onde foram coletadas as amostras de sementes de soja, na safra 2017/18.

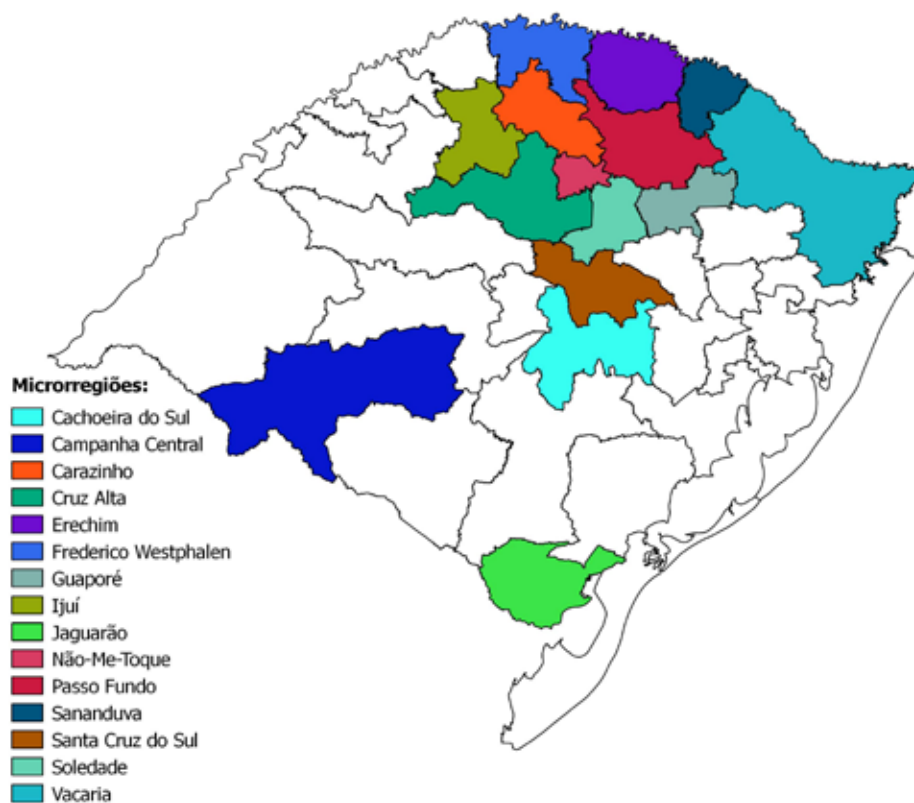


Figura 3. Microrregiões do estado do Rio Grande do Sul onde foram coletadas as amostras de grãos de soja, na safra 2017/18.

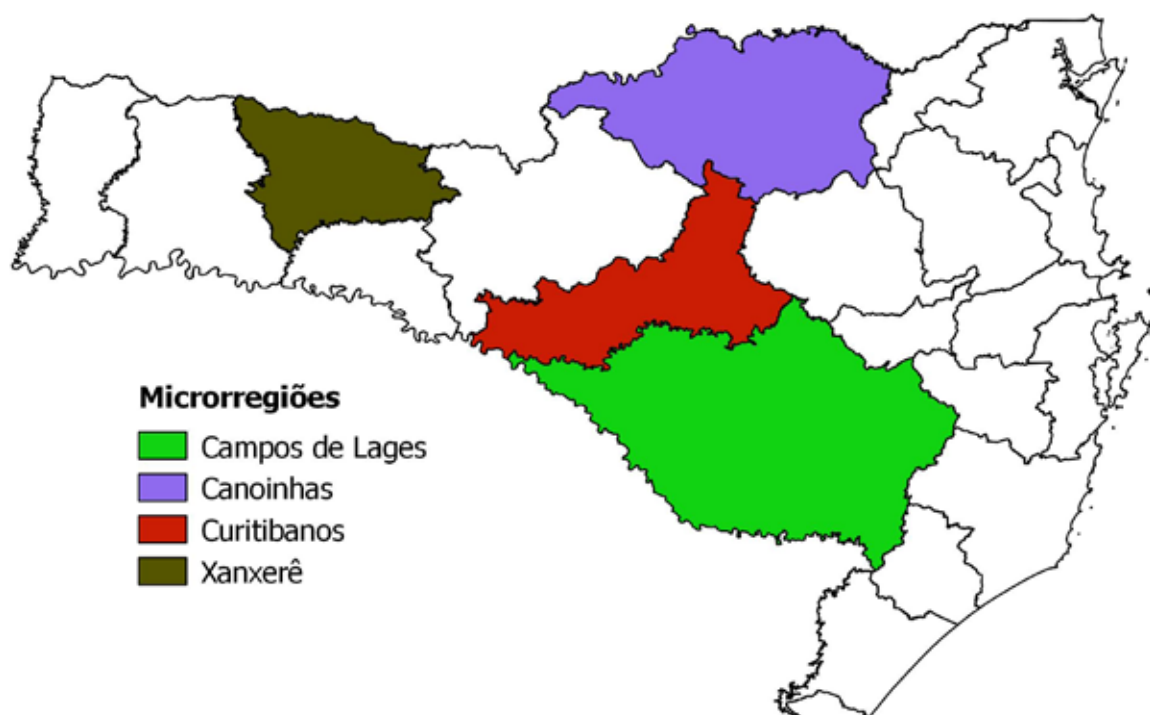


Figura 4. Microrregiões do estado de Santa Catarina onde foram coletadas as amostras de sementes de soja, na safra 2017/18.

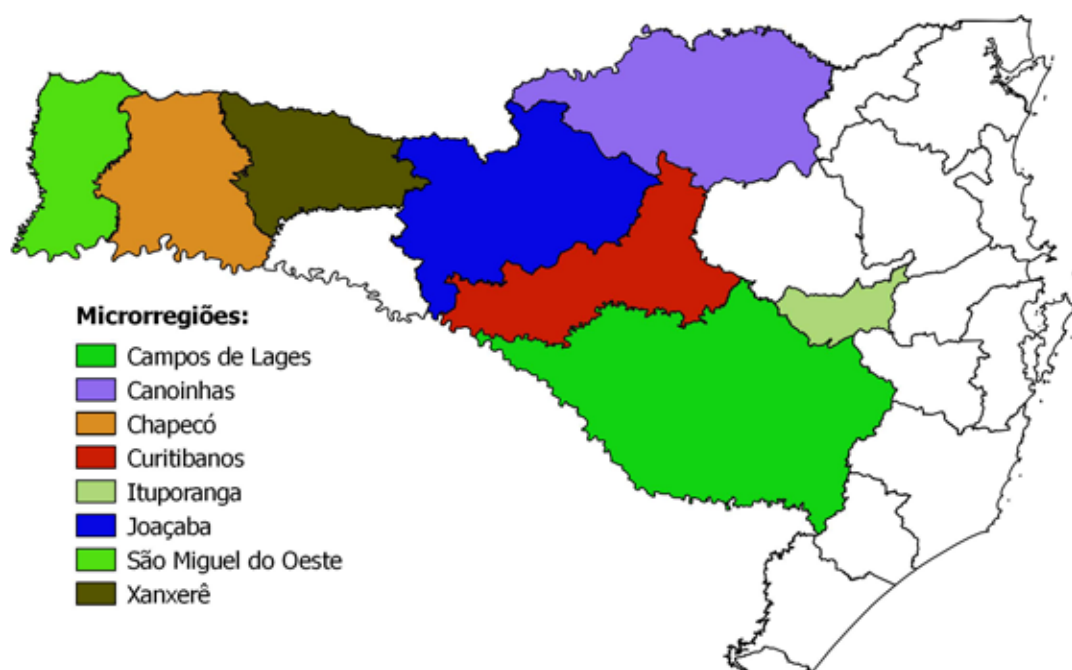


Figura 5. Microrregiões do estado de Santa Catarina onde foram coletadas as amostras de grãos de soja, na safra 2017/18.

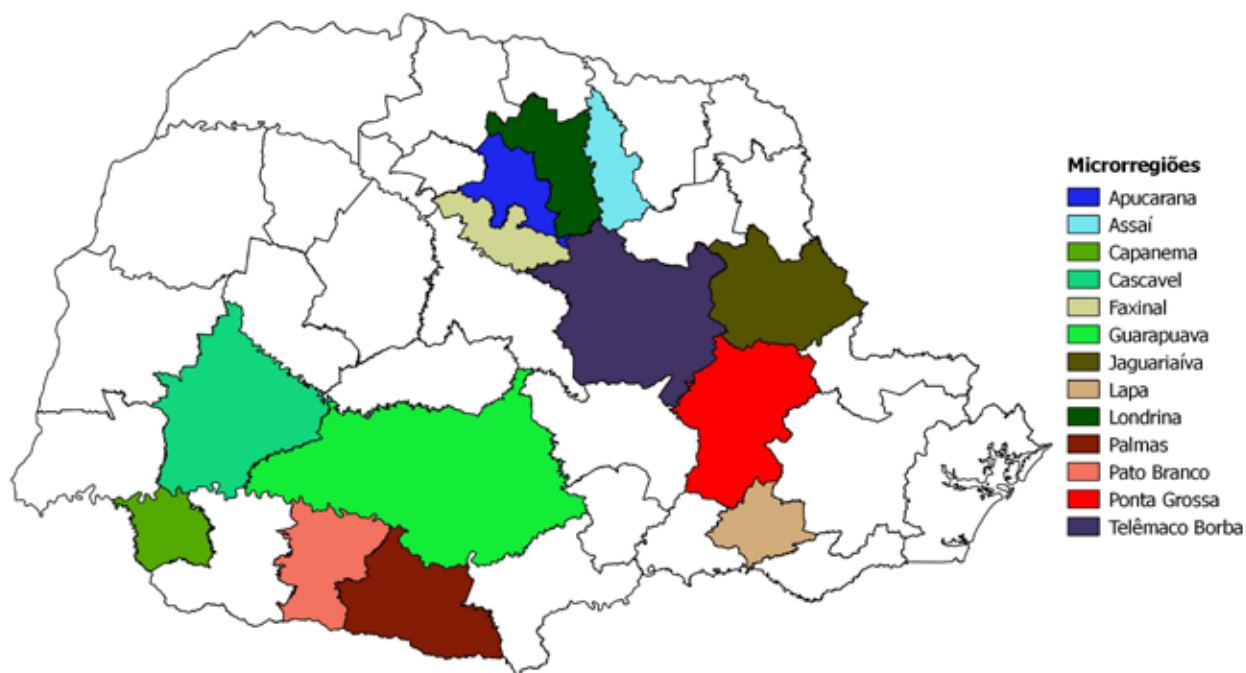


Figura 6. Microrregiões do estado do Paraná onde foram coletadas as amostras de sementes de soja, na safra 2017/18.

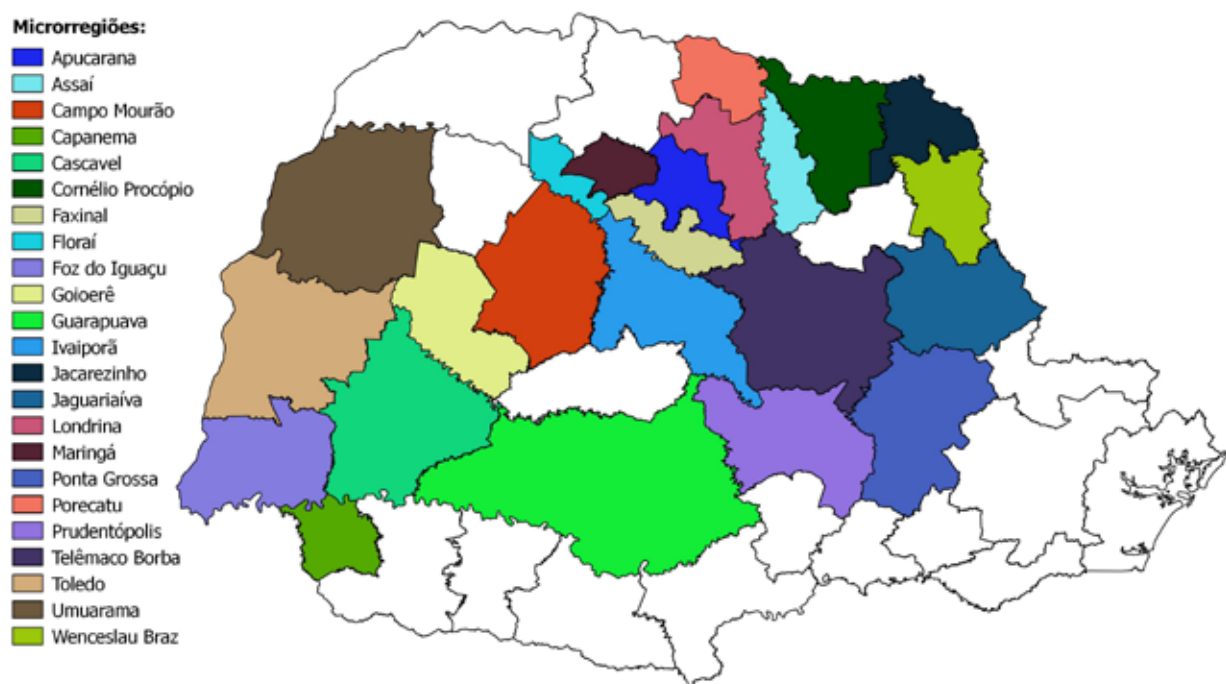


Figura 7. Microrregiões do estado do Paraná onde foram coletadas as amostras de grãos de soja, na safra 2017/18.

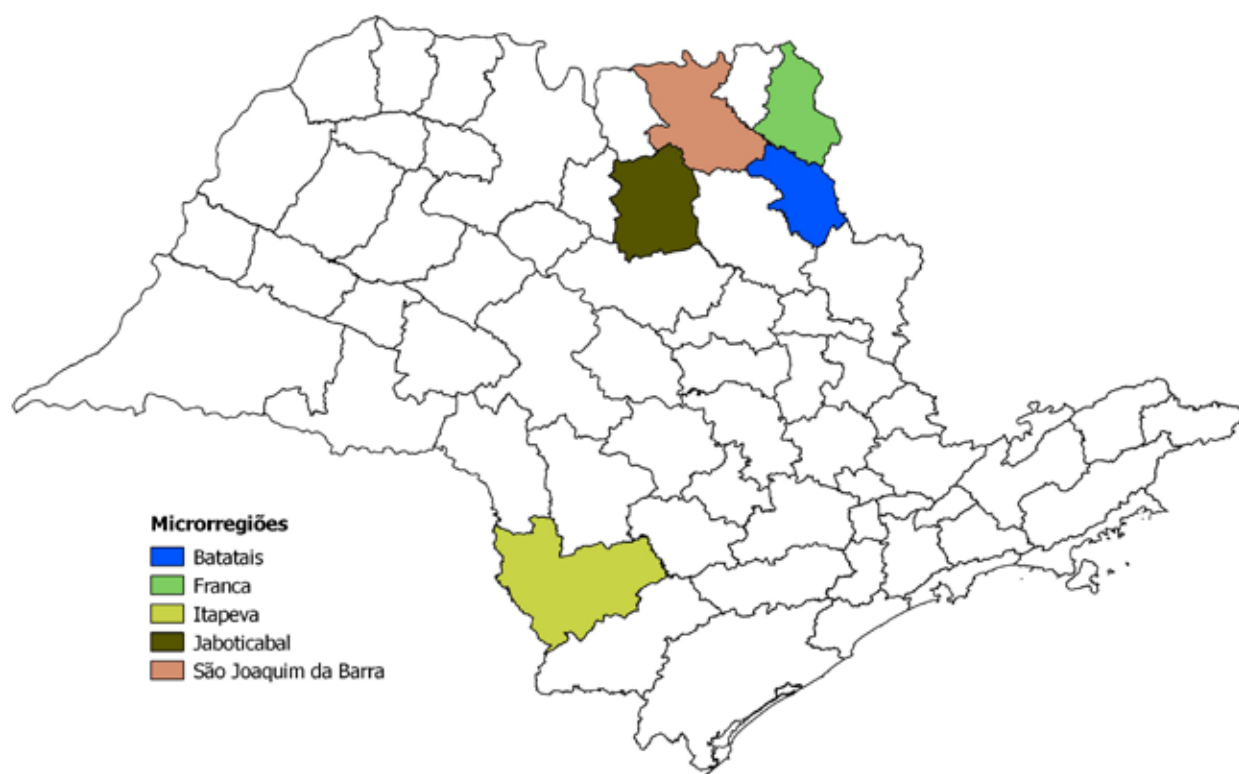


Figura 8. Microrregiões do estado de São Paulo onde foram coletadas as amostras de sementes de soja, na safra 2017/18.

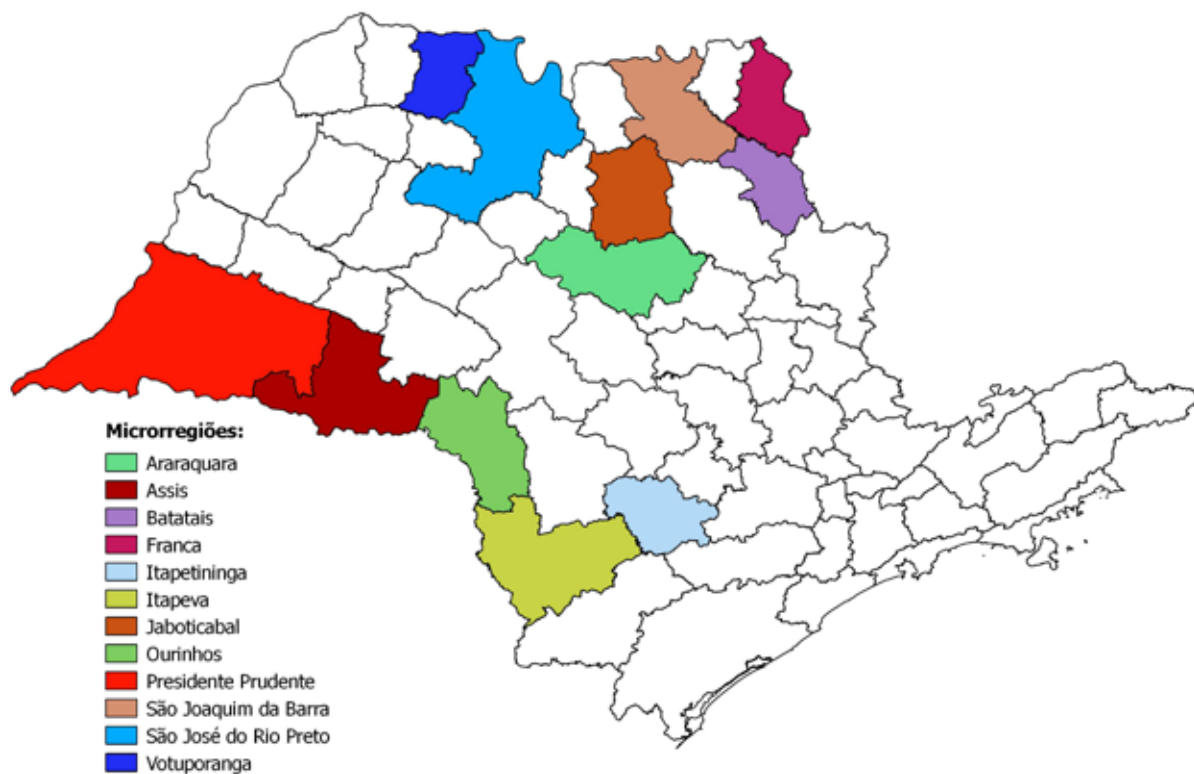


Figura 9. Microrregiões do estado de São Paulo onde foram coletadas as amostras de grãos de soja, na safra 2017/18.

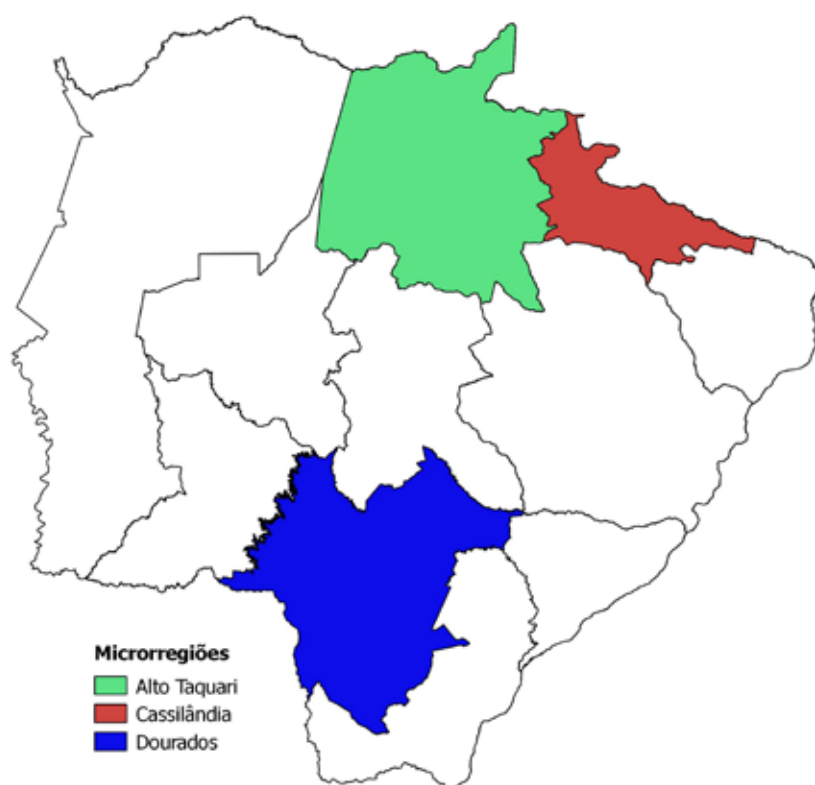


Figura 10. Microrregiões do estado do Mato Grosso do Sul onde foram coletadas as amostras de sementes de soja, na safra 2017/18.



Figura 11. Microrregiões do estado do Mato Grosso do Sul onde foram coletadas as amostras de grãos de soja, na safra 2017/18.

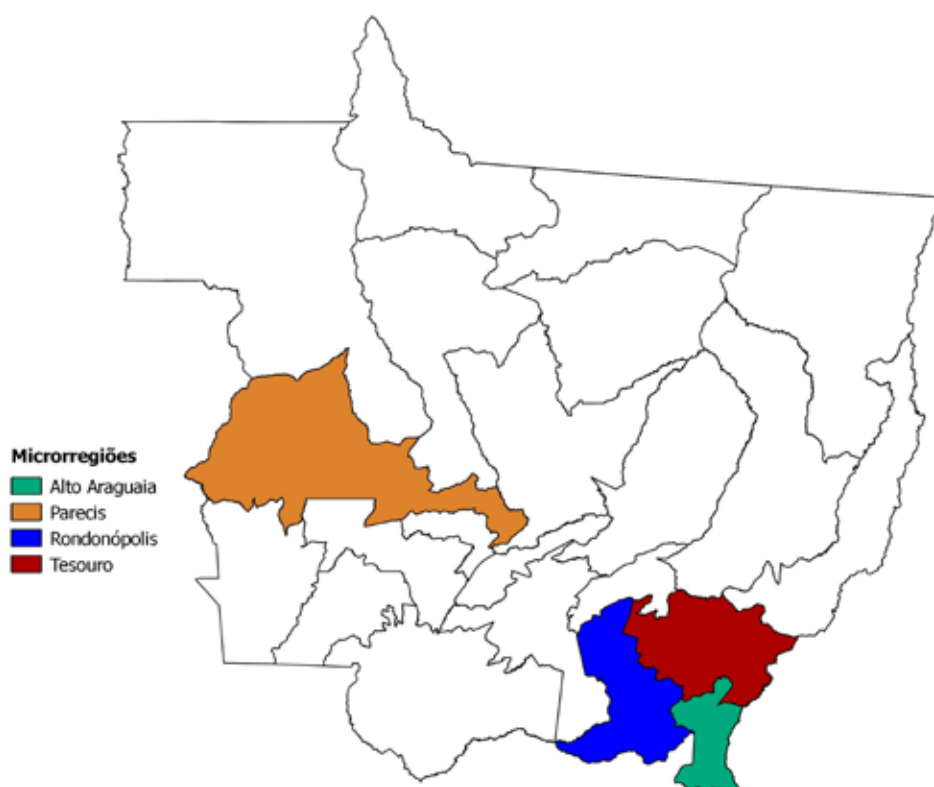


Figura 12. Microrregiões do estado do Mato Grosso onde foram coletadas as amostras de sementes de soja, na safra 2017/18.

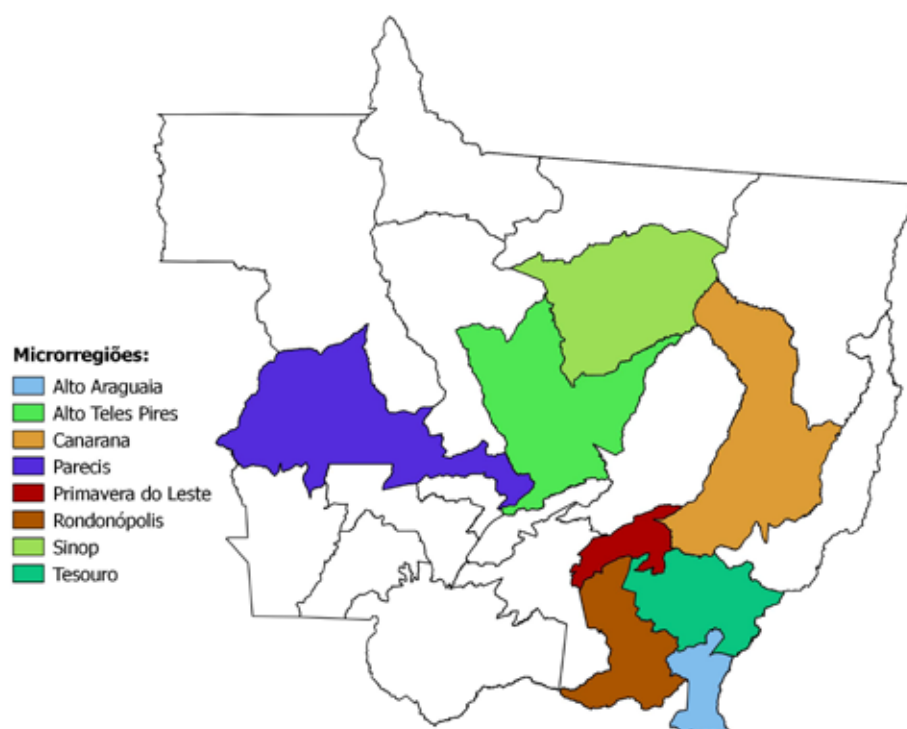


Figura 13. Microrregiões do estado do Mato Grosso onde foram coletadas as amostras de grãos de soja, na safra 2017/18.

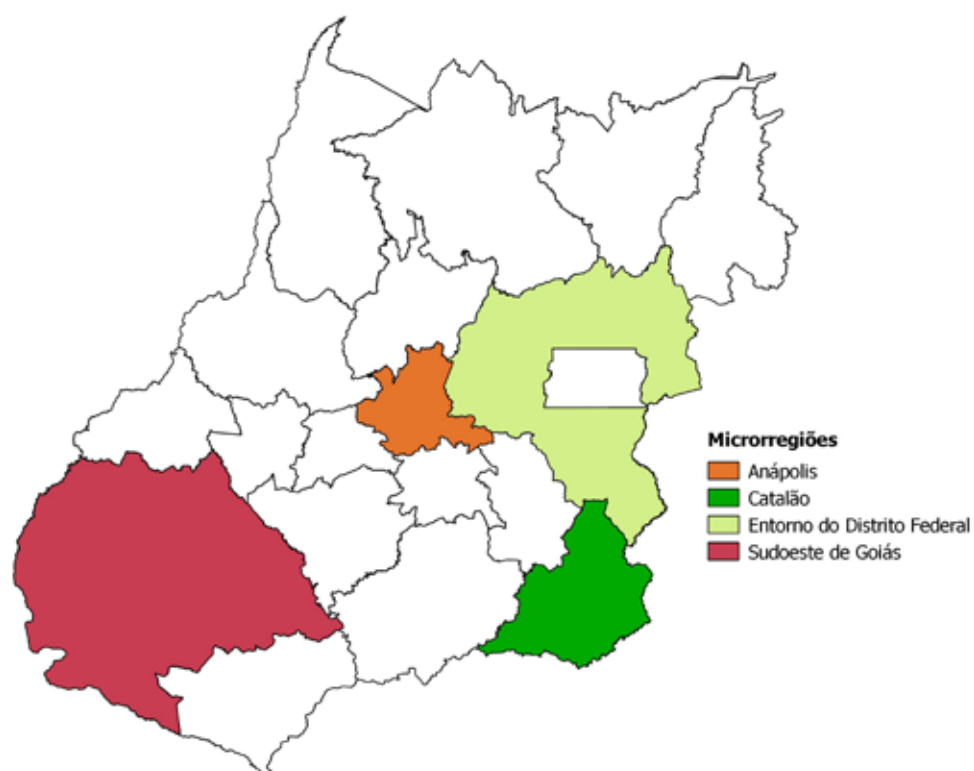


Figura 14. Microrregiões do estado de Goiás onde foram coletadas as amostras de sementes de soja, na safra 2017/18.



Figura 15. Microrregiões do estado de Goiás onde foram coletadas as amostras de grãos de soja, na safra 2017/18.

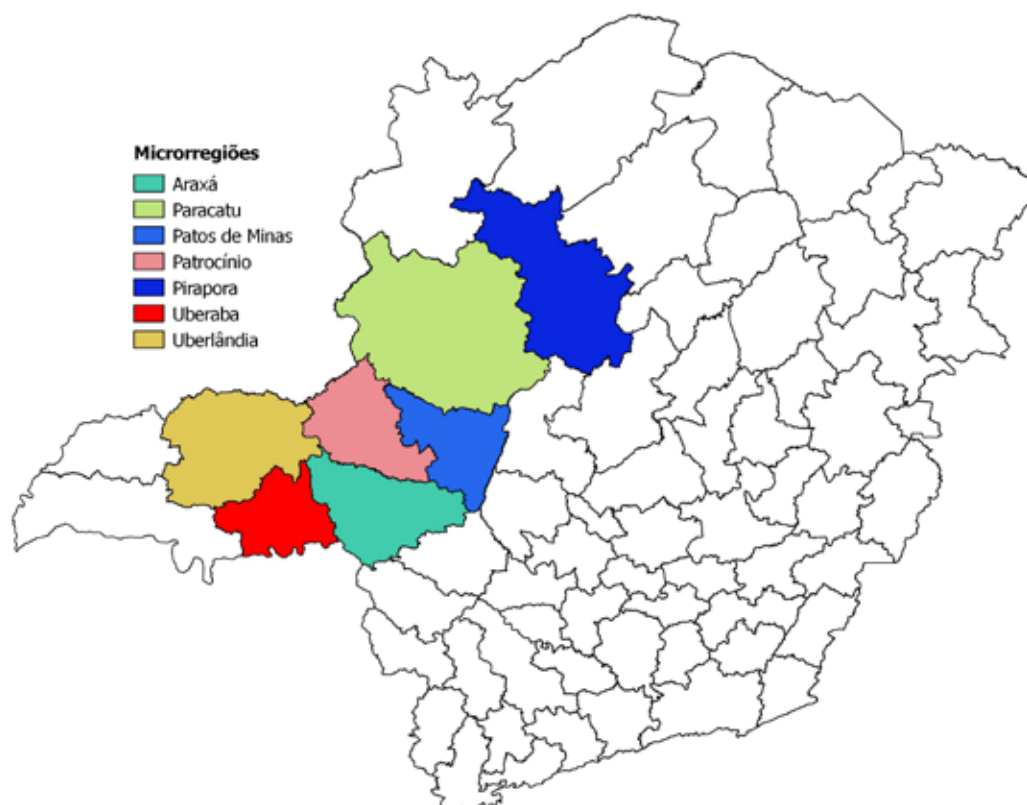


Figura 16. Microrregiões do estado de Minas Gerais onde foram coletadas as amostras de sementes de soja, na safra 2017/18.

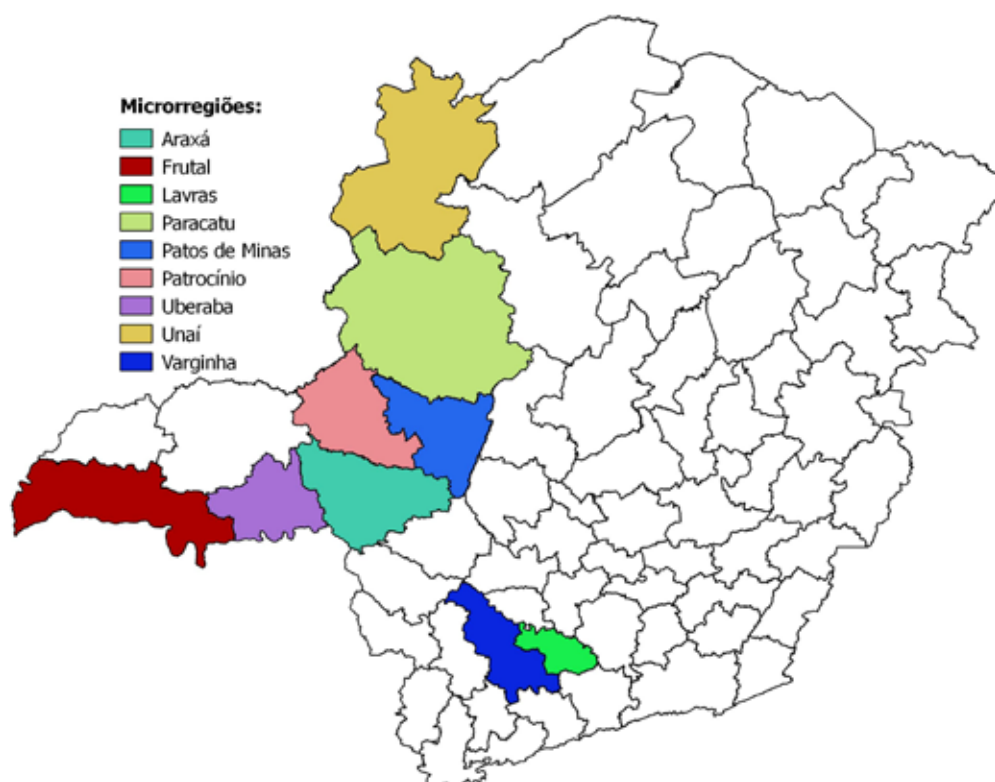


Figura 17. Microrregiões do estado de Minas Gerais onde foram coletadas as amostras de grãos de soja, na safra 2017/18.



Figura 18. Microrregiões do estado da Bahia onde foram coletadas as amostras de sementes de soja, na safra 2017/18.



Figura 19. Microrregiões do estado da Bahia onde foram coletadas as amostras de grãos de soja, na safra 2017/18.



Figura 20. Microrregiões do estado do Tocantins onde foram coletadas as amostras de sementes de soja, na safra 2017/18.

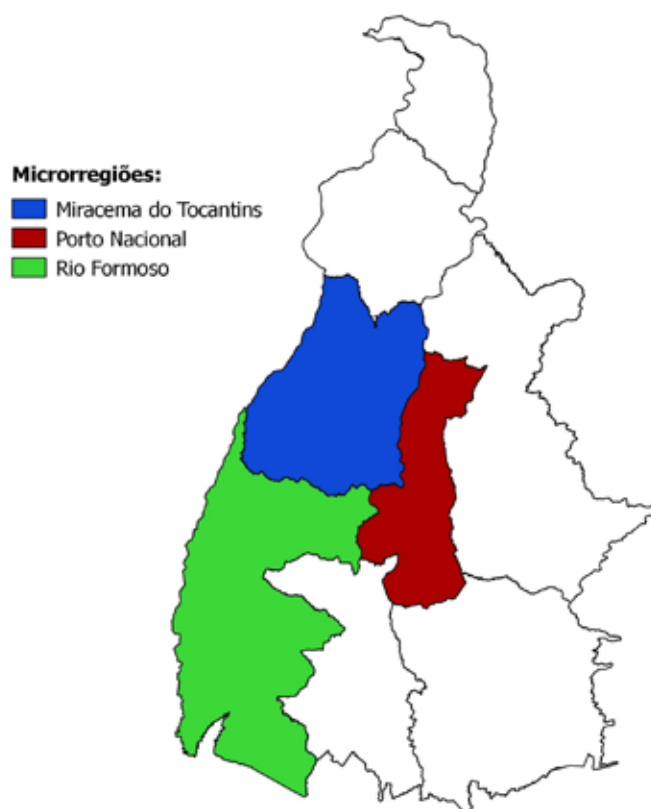


Figura 21. Microrregiões do estado do Tocantins onde foram coletadas as amostras de grãos de soja, na safra 2017/18.



Figura 22. Microrregiões do estado do Maranhão onde foram coletadas as amostras de sementes de soja, na safra 2017/18.



Figura 23. Microrregiões do estado do Piauí onde foram coletadas as amostras de sementes de soja, na safra 2017/18.

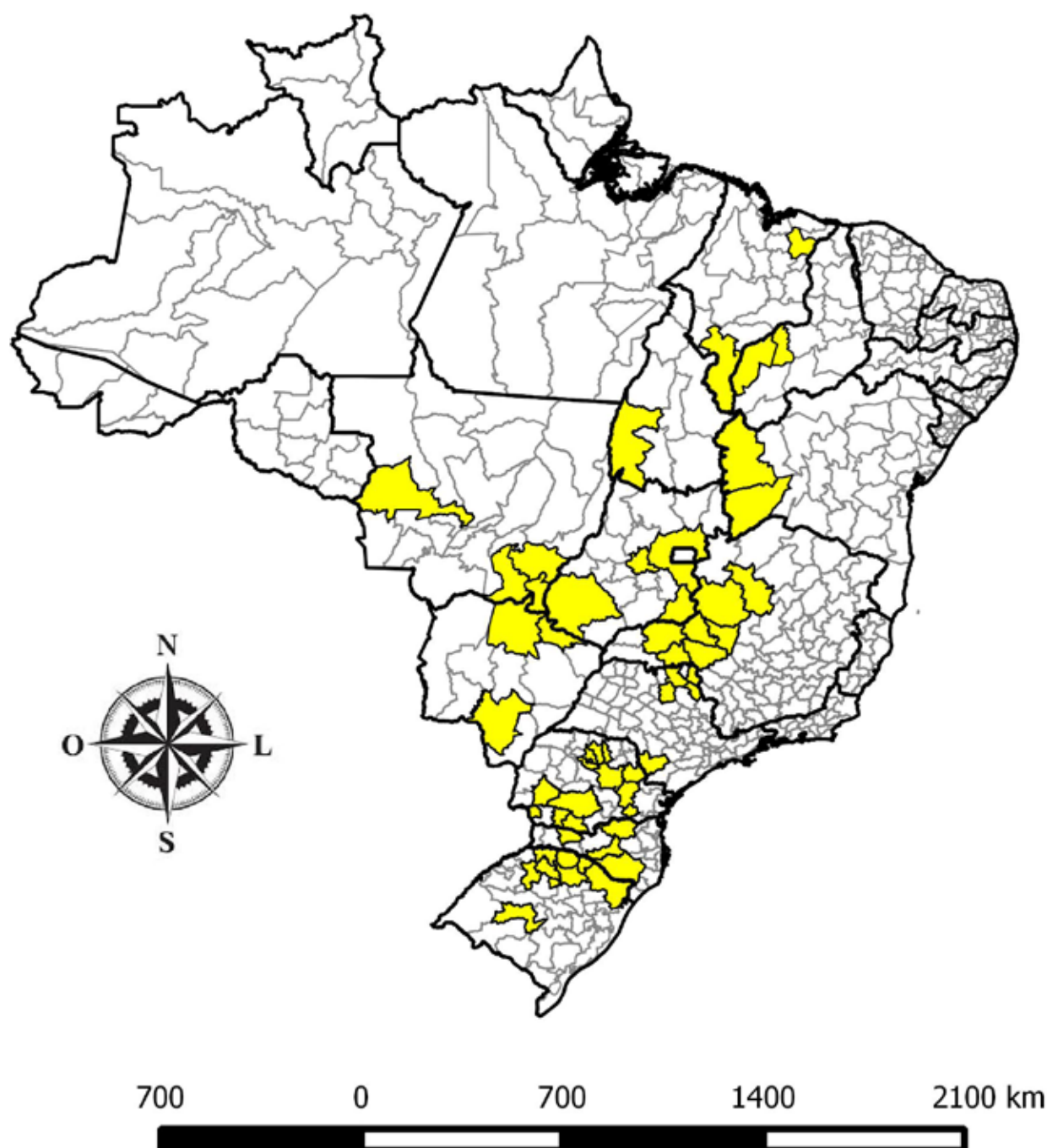


Figura 24. Microrregiões dos diferentes estados brasileiros onde foram coletadas as 685 amostras de sementes de soja, na safra 2017/18.

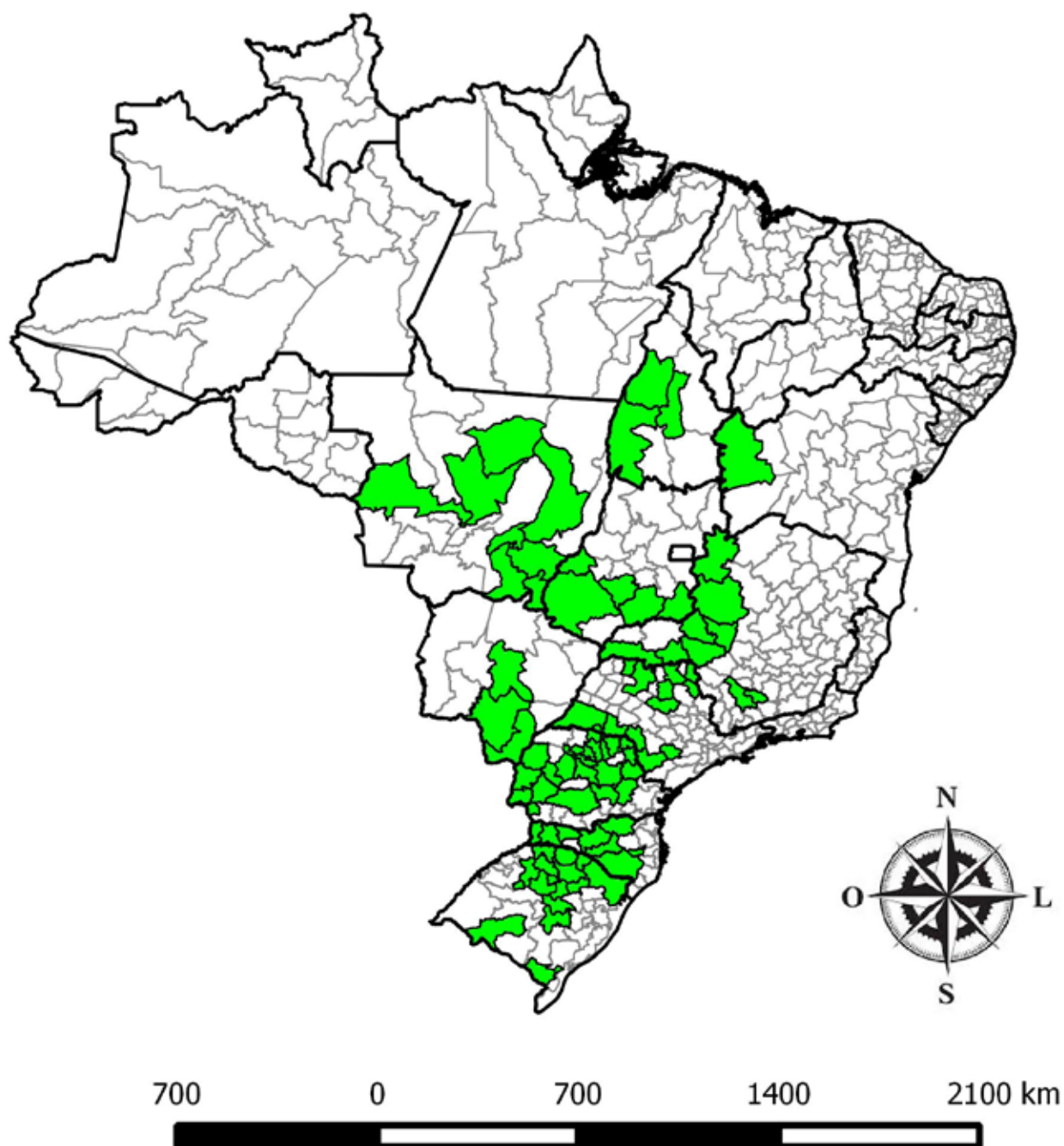


Figura 25. Microrregiões dos diferentes estados brasileiros onde foram coletadas as 898 amostras de grãos de soja, na safra 2017/18.

SEÇÃO I

Amostras de Sementes

Os resultados apresentados a seguir se referem as 685 amostras de sementes de soja produzidas na safra 2017/18, coletadas nas Unidades de Beneficiamento de Sementes em 72 municípios, em 56 microrregiões de 12 estados brasileiros.

Características fisiológicas da semente: vigor, viabilidade, germinação, danos mecânicos tetrázio, deterioração por umidade tetrázio, dano por percevejo tetrázio e sementes verdes

José de Barros França-Neto
Francisco Carlos Krzyzanowski
Gilda Pizzolante de Pádua
Irineu Lorini

A produção de semente de soja de elevada qualidade é um desafio para o setor sementeiro, principalmente em regiões tropicais e subtropicais. Nessas regiões, a produção de sementes de qualidade só é possível, mediante a adoção de técnicas especiais. A não utilização dessas técnicas poderá resultar na produção de semente com qualidade inferior, que, caso semeada, resultará em severas reduções de produtividade.

A qualidade das sementes é afetada negativamente por diversos fatores. No campo, estresses climáticos e nutricionais, frequentemente associados com danos causados por insetos e por microrganismos, são considerados como as principais causas da deterioração da semente (França-Neto et al., 2016).

A deterioração por umidade é a fase desse processo que ocorre após a maturação fisiológica, antes, porém, de a semente ser colhida. É um dos fatores mais detrimenais que afetam a qualidade da semente de soja. A exposição de semente de soja a ciclos alternados de elevada e baixa umidades antes da colheita, devido à ocorrência de chuvas frequentes ou às flutuações diárias de alta e baixa umidade relativa do ar, resultará na sua deterioração por umidade. Essa deterioração é ainda mais intensa se tais condições estiverem associadas com condições de elevadas temperaturas (França-Neto; Henning, 1984). Durante a armazenagem, dependendo das condições de temperatura e umidade relativa do ar, esse tipo de dano pode evoluir intensamente, causando severas perdas de germinação e de vigor das sementes (Moreano et al., 2011). Além disso, a deterioração por umidade pode caracterizar problemas resultantes do retardamento do início de secagem ou devido ao armazenamento das sementes com grau de umidade elevado (acima de 14%). Nessa situação, diversas espécies de *Penicillium* e *Aspergillus* podem infectar qualquer semente (Henning, 2005).

Outros fatores de campo podem também afetar a qualidade da semente, como a ocorrência de veranicos associados com altas temperaturas durante a fase de enchimento de grãos (França-Neto et al., 1993). Tais condições podem resultar na produção de sementes com elevados índices de enrugamento e com menor qualidade. Esse problema pode ser evitado mediante o ajuste da época de semeadura e do uso de cultivares tolerantes a tais condições climáticas desfavoráveis.

Estresses bióticos e abióticos, que resultam na morte prematura da planta ou em maturação forçada da mesma, podem ocasionar severa redução da produtividade da lavoura, além da produção de semente esverdeada. Doenças de raiz, como fusarioses, de colmo, como o cancro da haste, e de folhas, como a ferrugem asiática; intenso ataque de insetos, principalmente percevejos sugadores; déficit hídrico (seca ou veranico) durante as fases

finais de enchimento de grãos e de maturação, principalmente se associado com elevadas temperaturas; e ocorrência de geada intensa, que pode resultar na morte prematura da planta, são exemplos de estresses que favorecem a ocorrência de sementes esverdeadas (França-Neto et al., 2012). Semente esverdeada de soja apresenta vigor e germinação afetados, consequências essas que são acentuadas com o passar do período de armazenagem. Quanto maior o percentual de semente esverdeada num lote de semente, menor é a sua qualidade (Pádua et al., 2007).

Outro tipo de dano que vem causando sérios prejuízos à indústria de semente é o que resulta da incidência de percevejos. Quando os percevejos se alimentam da semente de soja, eles a inoculam com a levedura *Nematospora coryli* Peglion. A colonização dos tecidos da semente por essa levedura causa sérias necroses, resultando em perdas de germinação e de vigor. A semente picada pode apresentar manchas típicas, podendo ser deformada e enrugada. O controle dos percevejos em campos de produção de semente deve ser realizado com muita atenção. A presença desse inseto deve ser constantemente monitorada. Os danos causados por tais insetos à semente de soja são irreversíveis. Em campos de produção de semente, o controle deve ser iniciado de imediato, quando a presença de percevejos for constatada (França-Neto et al., 2016).

Outro sério problema de qualidade da semente de soja relaciona-se com a ocorrência de danos mecânicos, principalmente na operação de trilha na colheita mecanizada. O bom manejo dessa operação resulta na produção de sementes de qualidade, com baixos índices de danos mecânicos. É essencial que os mecanismos de trilha estejam bem ajustados, visando à obtenção de uma trilha adequada com os menores índices de danos mecânicos. Colhedoras com o sistema de trilha axial ou longitudinal podem causar menos danos à semente. Esse tipo de dano pode também ocorrer durante a operação de beneficiamento, devido ao número excessivo de quedas, à utilização de elevadores desajustados ou inadequados para semente, como os de descarga centrífuga, e o transporte da mesma em cintas com alta velocidade (França-Neto et al., 2016).

Existem dois tipos de danos mecânicos, condicionados pelo conteúdo de água nas sementes durante a ocorrência do impacto mecânico. Sementes secas, ou seja, aquelas com conteúdo abaixo de 12%, tenderão a apresentar danos mecânicos imediatos, caracterizados por fissuras, rachaduras e quebras. Sementes mais úmidas, com conteúdo acima de 14%, são mais suscetíveis aos danos mecânicos latentes, caracterizados por amassamentos e abrasões. O teste de tetrazólio apresenta a precisão para detectar ambos os tipos de danos mecânicos (França-Neto; Krzyzanowski, 2018).

A pureza genética da semente de soja é um outro fator de importância, sendo também um dos componentes de sua qualidade. Quando um sojicultor adquire sementes de soja, ele quer uma garantia de que as sementes que ele está comprando são realmente da cultivar de seu interesse. É importante que a semente seja geneticamente pura, livre de misturas com sementes de outras cultivares, de sementes de espécies cultivadas, silvestres e nocivas. Adicionalmente, com o advento dos organismos geneticamente modificados (OGMs), as sementes devem estar livres da presença de sementes adventícias, que são aquelas sementes de OGM presentes em lotes de sementes convencionais ou em lotes de outros OGMs.

Os insetos-praga de grãos armazenados, que até poucos anos atrás, não causavam danos severos durante o armazenamento, hoje caracterizam um problema que causa prejuízos e perdas ao setor produtivo. Em relação às sementes, é importante também monitorar a presença dos principais insetos-pragas que possam estar infestando as mesmas, como *Lasioderma serricorne*, *Ephestia elutella*, *Oryzaephilus surinamensis* e *Tribolium castaneum* que são algumas espécies que merecem ser avaliadas em sementes de soja armazenadas (Lorini et al., 2015).

O objetivo principal do presente levantamento foi o de determinar a qualidade fisiológica das sementes de soja, em amostras coletadas nos diferentes estados brasileiros. São apresentados os resultados das análises de sementes de soja realizados em 685 amostras coletadas em 72 municípios, em 56 microrregiões de 12 estados brasileiros: Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais, Bahia, Tocantins, Piauí e Maranhão (Figuras 26 a 32 e Tabelas 3 a 11).

O teste de germinação foi realizado, conforme as prescrições contidas nas Regras para Análise de Sementes - RAS (Regras..., 2009), com adaptações. Antes da instalação do teste, visando superar qualquer risco de danos de embebição e conforme prescrito na Instrução Adicional No. 70 das RAS, as sementes foram submetidas ao pré-condicionamento em “gerbox” com tela (do tipo utilizado no teste de envelhecimento acelerado), contendo 40 mL de água, pelo período de 16-24 horas a 25 °C. Após o pré-condicionamento, as sementes foram tratadas com a mistura dos fungicidas carbendazin + thiram, na dose equivalente a 200 mL de produto comercial por 100 kg de sementes, visando inibir a ação de fungos que poderiam interferir no resultado do teste. O teste foi realizado com quatro subamostras de 50 sementes por amostra, sendo as sementes semeadas em substrato de papel na forma de rolo, umedecidos com quantidade de água equivalente a 2,5 vezes o seu peso. Os rolos foram mantidos em germinador previamente regulado à temperatura constante de 25 °C, determinando-se a germinação aos cinco dias após a instalação do teste, seguindo os critérios estabelecidos pelas RAS e os resultados expressos em porcentagem de plântulas normais.

O teste de tetrazólio foi realizado em duas subamostras de 50 sementes por amostra, que foram acondicionadas em substrato de papel umedecido, com quantidade de água equivalente a 2,5 vezes o seu peso, durante 16 horas, a 25 °C em câmara com temperatura controlada. Posteriormente, as sementes foram colocadas em solução com concentração de 0,075% de cloreto de 2,3,5 trifenil tetrazólio, no escuro, em estufa, com temperatura de 40 °C, por 2,5 horas. Após esse período, as sementes foram lavadas em água corrente e analisadas individualmente, verificando-se a porcentagem de vigor, de viabilidade e de danos mecânicos, de deterioração por umidade e de danos causados por percevejos, conforme metodologia descrita por França-Neto e Krzyzanowski (2018).

O percentual de sementes esverdeadas foi determinado em quatro subamostras de 100 sementes por amostra, observando-se a coloração esverdeada tanto na superfície das sementes quanto nas partes internas das mesmas, após corte transversal.

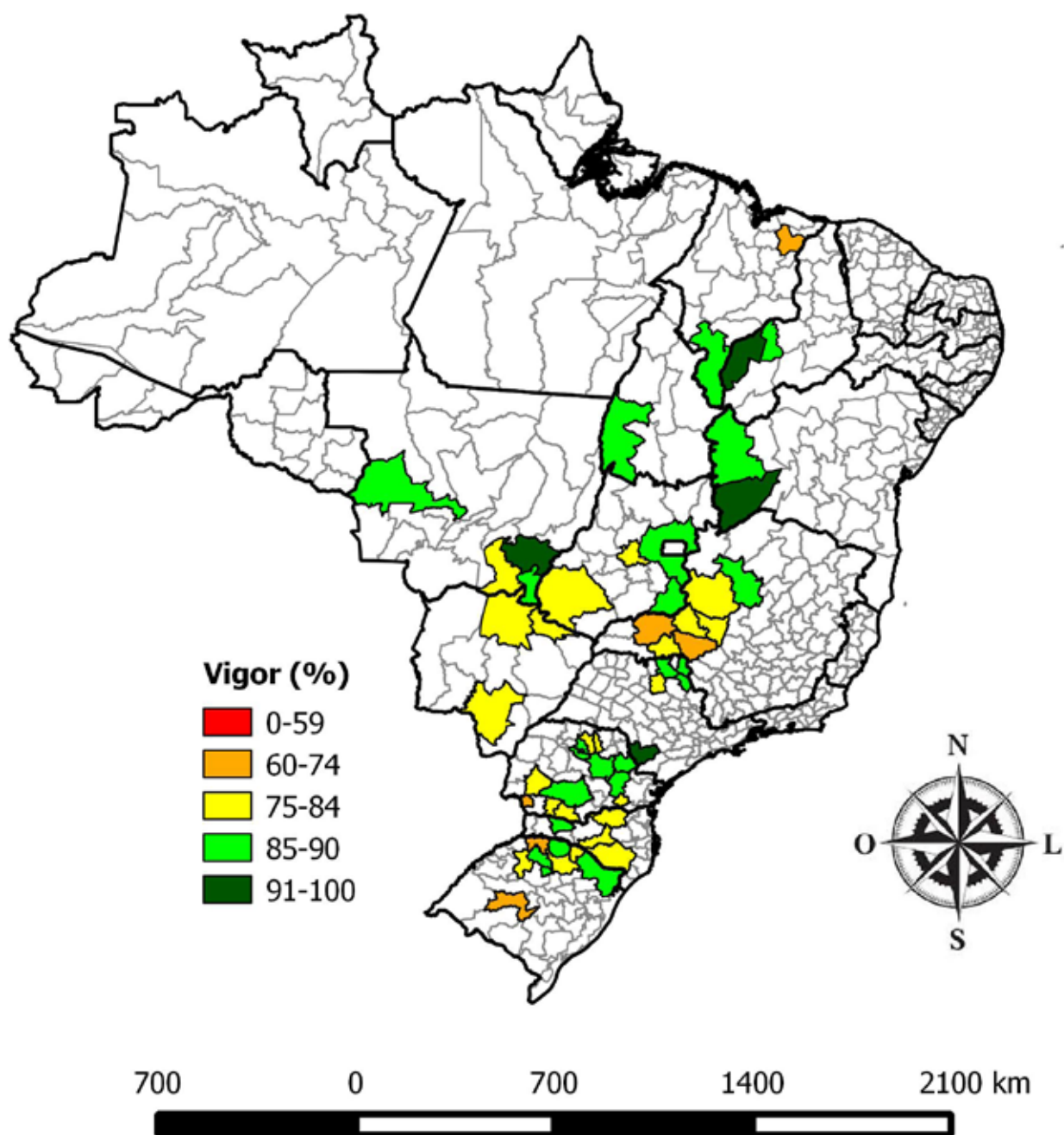


Figura 26. Índice de vigor (%) determinado pelo teste de tetrazólio em sementes de soja produzidas em diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.

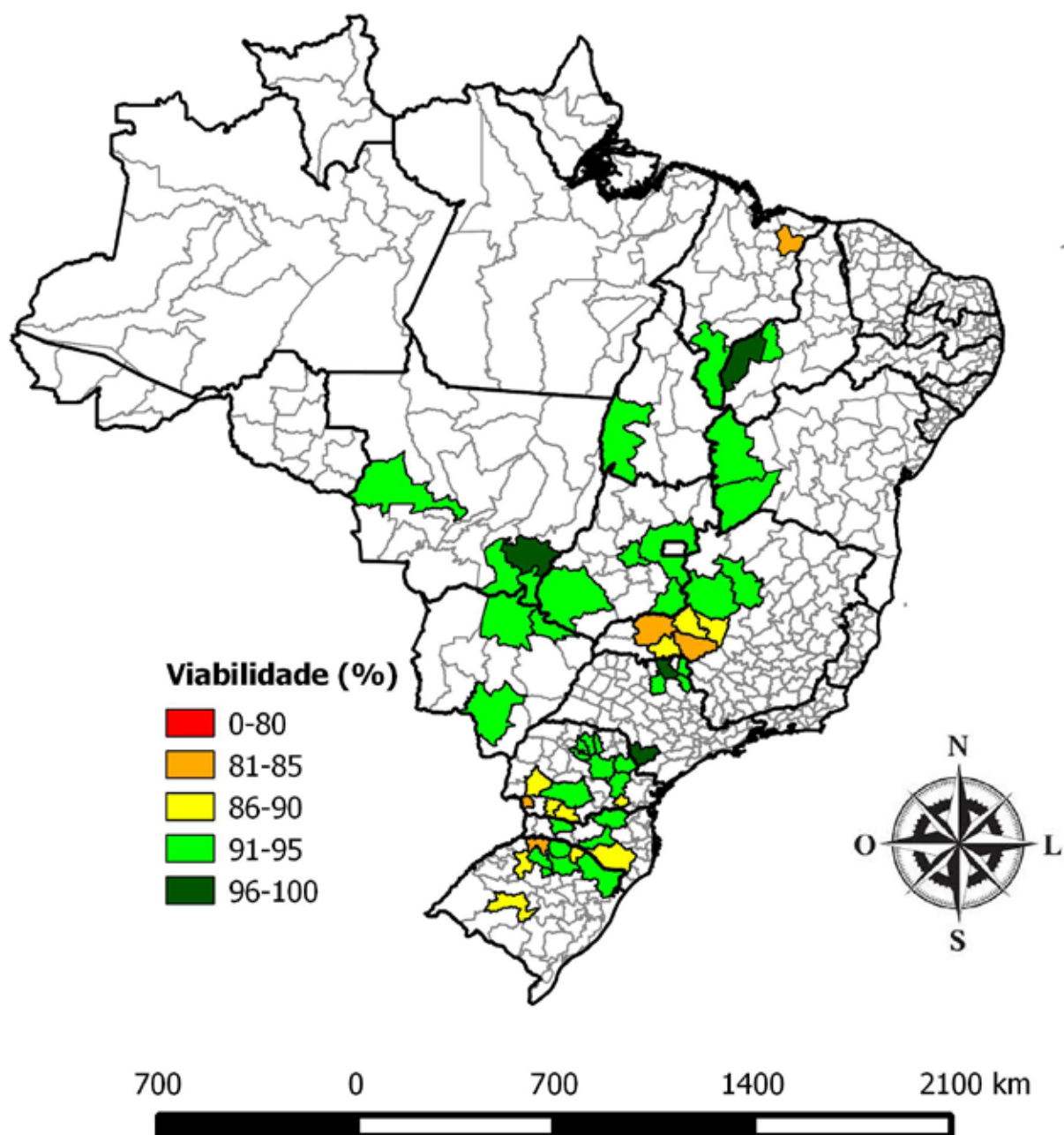


Figura 27. Índice de viabilidade (%) determinado pelo teste de tetrazólio em sementes de soja produzidas em diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.

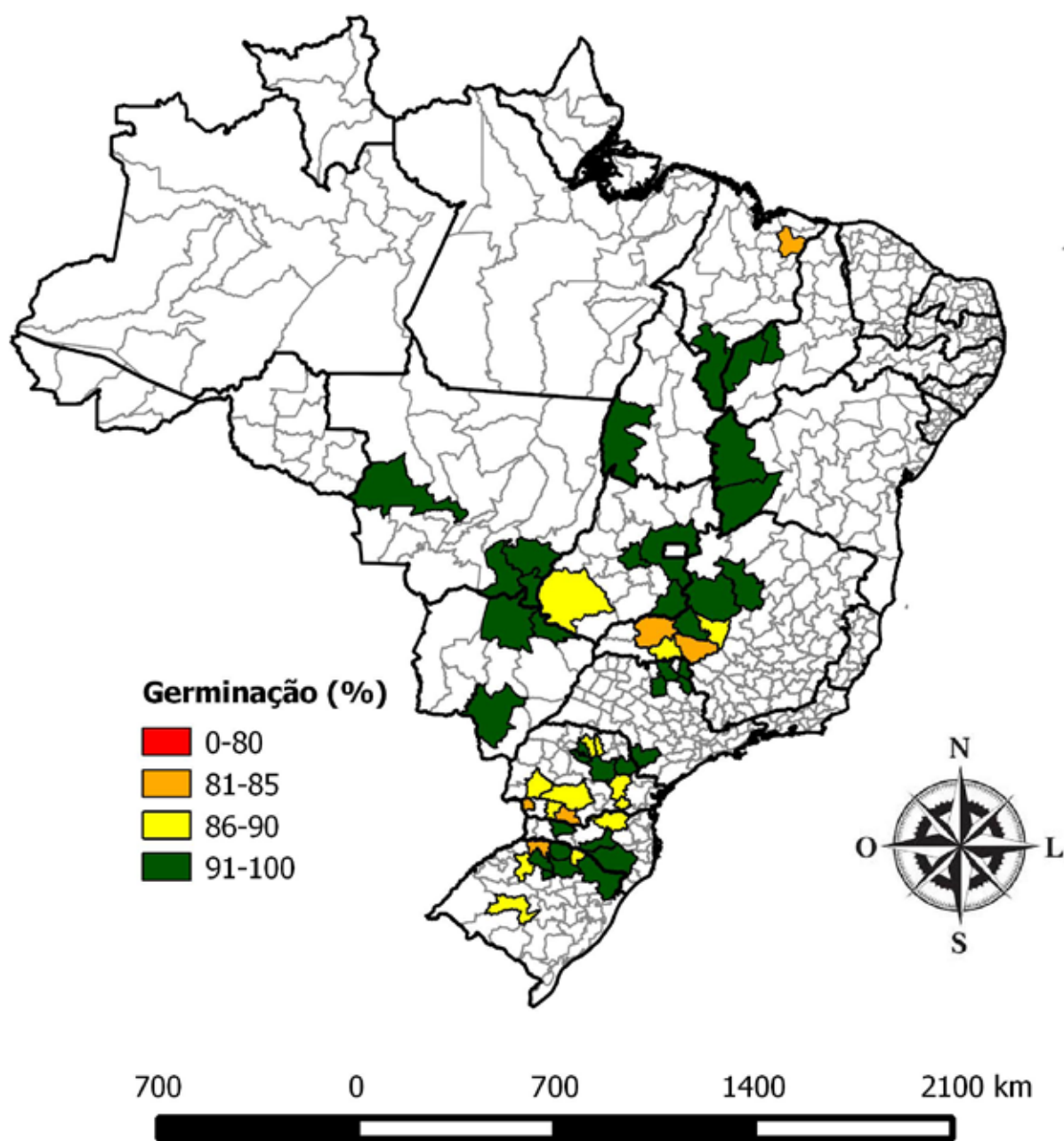


Figura 28. Germinação (%) de sementes de soja produzidas em diferentes microrregiões nos estados do Brasil, na safra 2017/18. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras

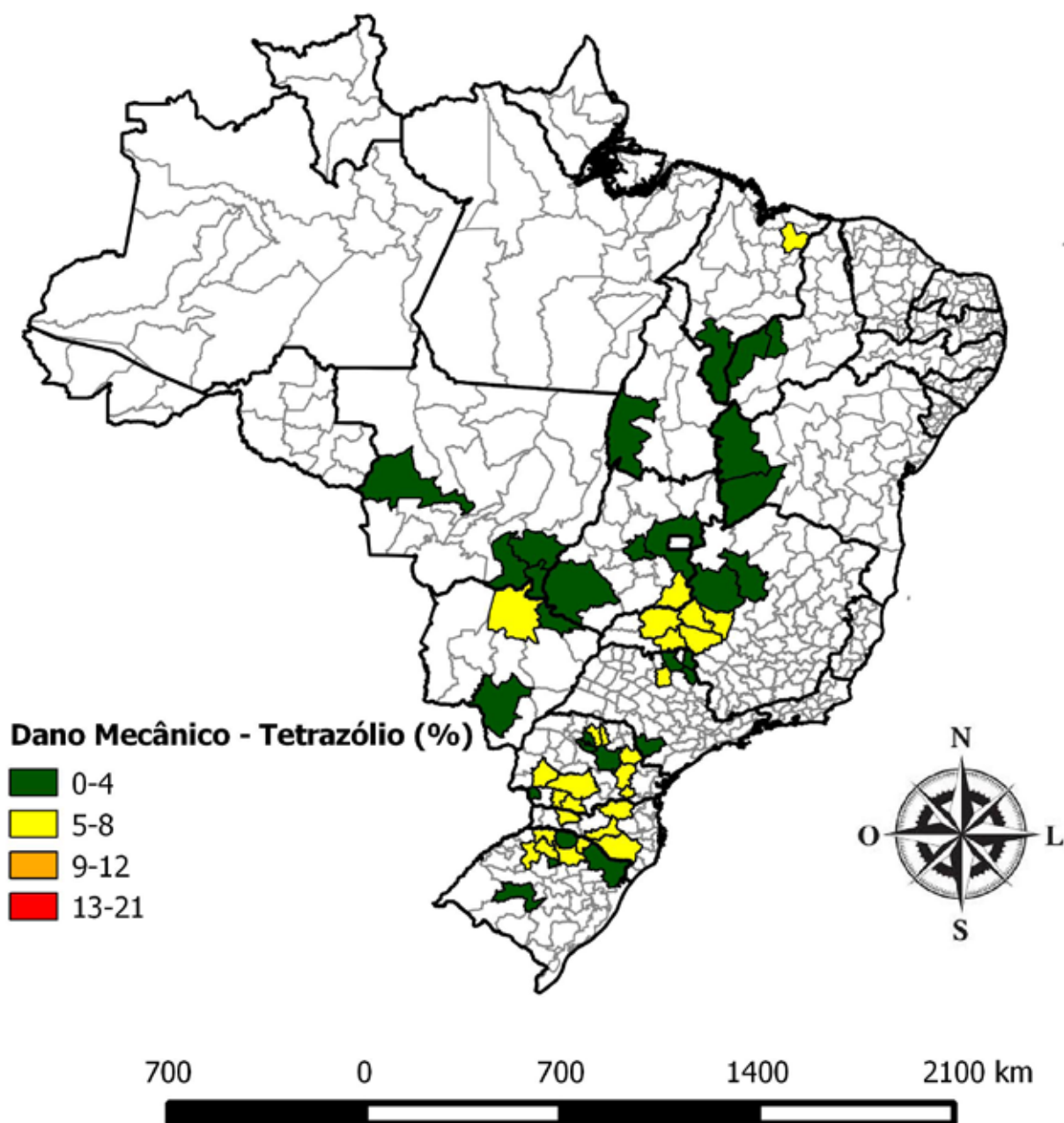


Figura 29. Índice de danos mecânicos (% - nível 6-8) determinado pelo teste de tetrazólio em sementes de soja produzidas em diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.

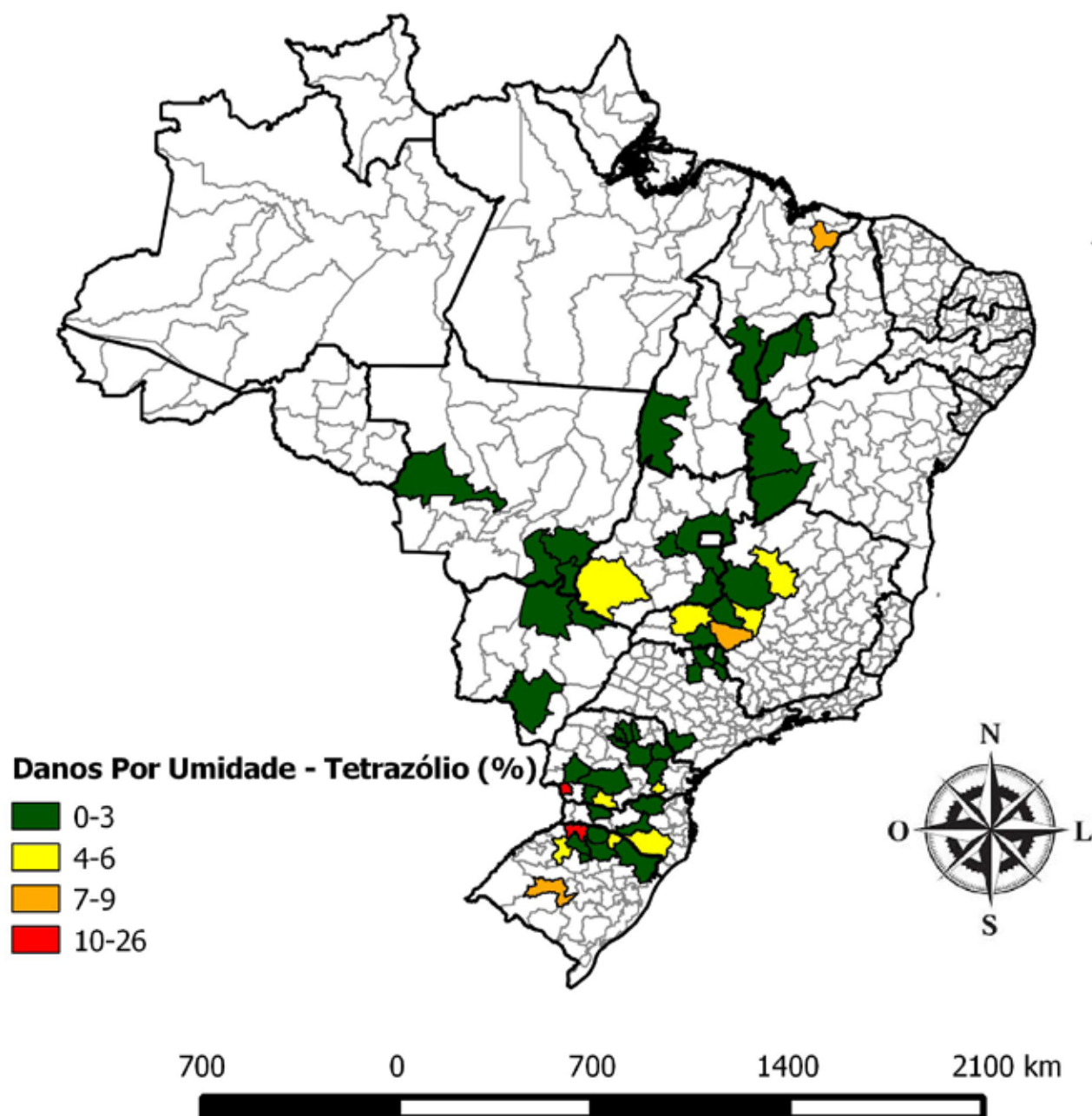


Figura 30. Índice de deterioração por umidade (% - nível 6-8) determinado pelo teste de tetrazólio em sementes de soja produzidas em diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.

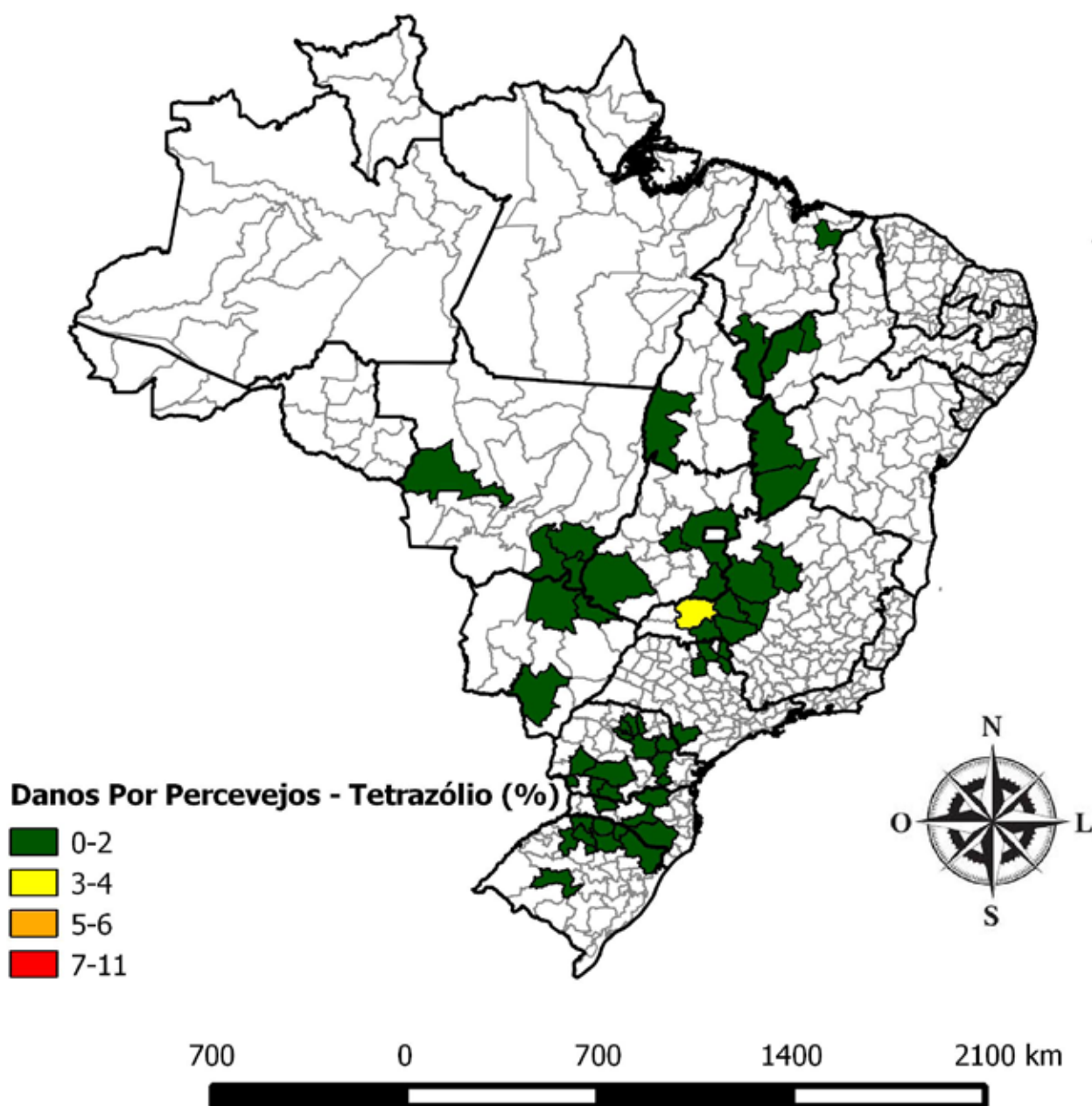


Figura 31. Índice de danos causados por percevejos (% - nível 6-8) determinado pelo teste de tetrazólio em sementes de soja produzidas em diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.

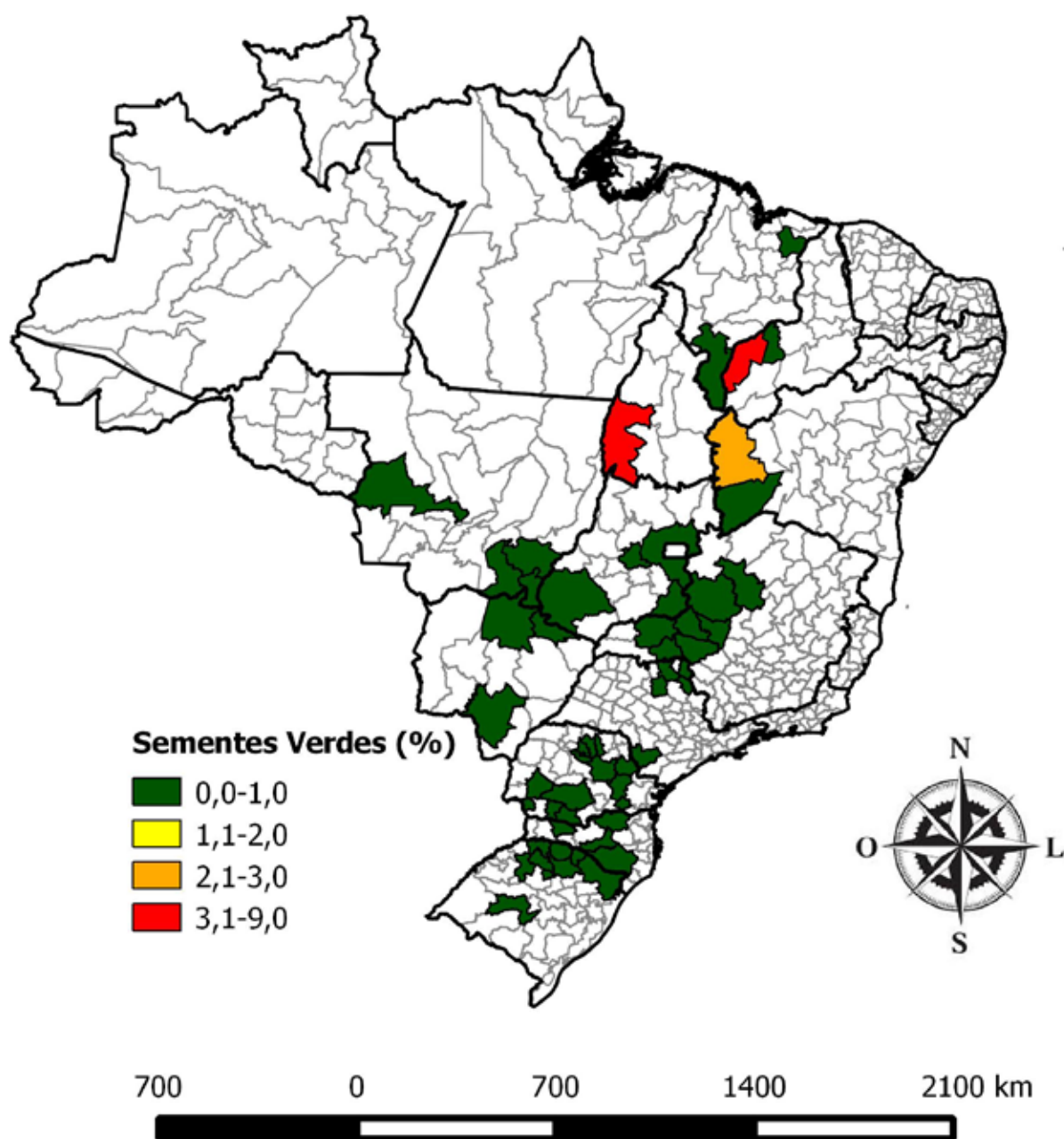


Figura 32. Presença de sementes verdes (%) determinadas em sementes de soja produzidas em diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.

Tabela 3. Vigor (%) em amostras de sementes de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Santa Maria	10	70,80	81,00	45,00
RS	Frederico Westphalen	8	73,63	91,00	50,00
RS	Ijuí	10	75,50	86,00	67,00
RS	Sananduva	5	81,60	95,00	69,00
RS	Passo Fundo	16	84,75	91,00	71,00
RS	Não-Me-Toque	8	86,63	94,00	79,00
RS	Vacaria	25	90,04	94,00	82,00
RS	Carazinho	5	90,20	96,00	77,00
RS	Erechim	13	90,38	97,00	83,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		100	83,86	97,00	45,00
SC	Lages	2	81,50	85,00	78,00
SC	Canoinhas	4	83,00	85,00	80,00
SC	Curitibanos	20	84,85	96,00	67,00
SC	Xanxerê	24	87,38	95,00	78,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	85,78	96,00	67,00
PR	Capanema	10	69,90	84,00	54,00
PR	Palmas	7	76,43	87,00	60,00
PR	Lapa	4	77,25	79,00	76,00
PR	Cascavel	18	81,00	88,00	72,00
PR	Pato Branco	4	82,00	90,00	75,00
PR	Londrina	14	84,00	94,00	65,00
PR	Assaí	10	84,70	92,00	78,00
PR	Ponta Grossa	6	85,00	93,00	79,00
PR	Jaguariaíva	8	86,13	93,00	76,00
PR	Guarapuava	13	86,46	94,00	75,00
PR	Apucarana	7	87,57	92,00	79,00
PR	Telêmaco Borba	5	88,00	94,00	82,00
PR	Faxinal	8	88,25	93,00	82,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		114	82,75	94,00	54,00
SP	Jaboticabal	5	84,00	91,00	76,00
SP	Batatais	4	88,50	92,00	86,00
SP	Franca	3	89,67	90,00	89,00
SP	São Joaquim da Barra	8	90,75	94,00	87,00
SP	Itapeva	20	92,20	98,00	81,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		40	90,33	98,00	76,00

Continua...

Tabela 3. Continuação.

MS	Alto Taquari	6	82,17	89,00	71,00
MS	Cassilândia	10	83,10	88,00	73,00
MS	Dourados	16	83,31	96,00	75,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		32	83,03	96,00	71,00
MT	Rondonópolis	40	83,53	95,00	71,00
MT	Alto Araguaia	57	89,14	98,00	73,00
MT	Parecis	21	89,14	98,00	76,00
MT	Tesouro	10	91,60	97,00	82,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		128	87,58	98,00	71,00
GO	Anápolis	10	79,80	93,00	66,00
GO	Sudoeste de Goiás	53	81,55	97,00	47,00
GO	Catalão	10	86,00	89,00	81,00
GO	Entorno do Distrito Federal	10	89,20	93,00	82,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		83	82,80	97,00	47,00
MG	Uberlândia	6	65,50	79,00	46,00
MG	Araxá	5	71,60	88,00	47,00
MG	Patos de Minas	12	79,00	90,00	59,00
MG	Uberaba	6	79,33	86,00	66,00
MG	Patrocínio	6	80,00	85,00	75,00
MG	Paracatu	6	82,67	91,00	68,00
MG	Pirapora	8	86,13	94,00	74,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		49	78,37	94,00	46,00
BA	Barreiras	36	86,08	97,00	55,00
BA	Santa Maria da Vitória	14	91,00	97,00	82,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	87,46	97,00	55,00
TO	Rio Formoso	16	85,06	96,00	71,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		16	85,06	96,00	71,00
MA	Chapadinha	6	66,17	74,00	56,00
MA	Gerais de Balsas	6	88,33	92,00	86,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		12	77,25	92,00	56,00
PI	Bertolínia	5	86,20	90,00	80,00
PI	Alto Parnaíba Piauiense	6	92,17	97,00	82,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		11	89,45	97,00	80,00
T/Média/Máximo/Mínimo Nacional		685	84,59	98,00	45,00

Tabela 4. Viabilidade (%) em amostras de sementes de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Frederico Westphalen	8	83,00	98,00	63,00
RS	Santa Maria	10	86,50	90,00	76,00
RS	Ijuí	10	86,80	95,00	78,00
RS	Sananduva	5	89,40	97,00	80,00
RS	Passo Fundo	16	91,44	97,00	82,00
RS	Não-Me-Toque	8	91,75	96,00	87,00
RS	Carazinho	5	92,00	98,00	78,00
RS	Vacaria	25	95,04	99,00	87,00
RS	Erechim	13	95,77	100,00	91,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		100	91,22	100,00	63,00
SC	Lages	2	89,50	93,00	86,00
SC	Canoinhas	4	91,50	95,00	87,00
SC	Curitibanos	20	91,80	99,00	79,00
SC	Xanxerê	24	94,04	99,00	87,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	92,76	99,00	79,00
PR	Capanema	10	83,30	93,00	71,00
PR	Palmas	7	87,14	96,00	73,00
PR	Lapa	4	89,75	91,00	88,00
PR	Cascavel	18	90,06	97,00	80,00
PR	Pato Branco	4	90,75	94,00	89,00
PR	Londrina	14	91,57	96,00	82,00
PR	Ponta Grossa	6	91,67	99,00	87,00
PR	Guarapuava	13	91,77	98,00	82,00
PR	Assaí	10	92,50	97,00	87,00
PR	Jaguariaíva	8	93,38	96,00	88,00
PR	Telêmaco Borba	5	93,40	98,00	85,00
PR	Apucarana	7	94,14	97,00	90,00
PR	Faxinal	8	94,75	100,00	89,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		114	90,94	100,00	71,00
SP	Jaboticabal	5	92,60	97,00	88,00
SP	Batatais	4	94,50	96,00	94,00
SP	Franca	3	95,67	97,00	94,00
SP	São Joaquim da Barra	8	96,63	100,00	95,00
SP	Itapeva	20	96,80	100,00	89,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		40	95,93	100,00	88,00
MS	Alto Taquari	6	91,50	95,00	85,00
MS	Dourados	16	93,69	100,00	89,00
MS	Cassilândia	10	94,50	97,00	91,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		32	93,53	100,00	85,00

Continua...

Tabela 4. Continuação.

MT	Rondonópolis	40	91,93	99,00	82,00
MT	Parecis	21	95,86	100,00	87,00
MT	Alto Araguaia	57	95,95	100,00	89,00
MT	Tesouro	10	96,70	99,00	92,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		128	94,73	100,00	82,00
GO	Sudoeste de Goiás	53	91,08	99,00	68,00
GO	Anápolis	10	91,70	97,00	85,00
GO	Catalão	10	92,40	98,00	88,00
GO	Entorno do Distrito Federal	10	95,80	100,00	93,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		83	91,88	100,00	68,00
MG	Uberlândia	6	81,67	91,00	65,00
MG	Araxá	5	84,40	93,00	66,00
MG	Patos de Minas	12	88,33	96,00	75,00
MG	Patrocínio	6	90,17	94,00	85,00
MG	Uberaba	6	90,67	93,00	83,00
MG	Paracatu	6	91,17	96,00	82,00
MG	Pirapora	8	93,50	100,00	88,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		49	88,82	100,00	65,00
BA	Barreiras	36	93,11	99,00	76,00
BA	Santa Maria da Vitória	14	95,43	99,00	88,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	93,76	99,00	76,00
TO	Rio Formoso	16	92,94	100,00	81,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		16	92,94	100,00	81,00
MA	Chapadinha	6	84,83	88,00	82,00
MA	Gerais de Balsas	6	93,00	94,00	92,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		12	88,92	94,00	82,00
PI	Bertolínia	5	93,80	98,00	91,00
PI	Alto Parnaíba Piauiense	6	96,33	99,00	92,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		11	95,18	99,00	91,00
T/Média/Máximo/Mínimo Nacional		685	92,48	100,00	63,00

Tabela 5. Germinação (%) em amostras de sementes de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Frederico Westphalen	8	81,13	92,00	59,00
RS	Santa Maria	10	86,80	92,00	70,00
RS	Ijuí	10	87,60	96,00	78,00
RS	Sananduva	5	90,20	96,00	82,00
RS	Passo Fundo	16	91,06	97,00	81,00
RS	Não-Me-Toque	8	91,13	98,00	81,00
RS	Erechim	13	93,08	97,00	87,00
RS	Vacaria	25	93,36	99,00	84,00
RS	Carazinho	5	93,40	98,00	81,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		100	90,41	99,00	59,00
SC	Canoinhas	4	88,25	92,00	82,00
SC	Curitibanos	20	91,20	99,00	82,00
SC	Lages	2	91,50	93,00	90,00
SC	Xanxerê	24	92,04	96,00	85,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	91,38	99,00	82,00
PR	Capanema	10	83,80	94,00	73,00
PR	Palmas	7	85,14	95,00	70,00
PR	Cascavel	18	88,06	95,00	74,00
PR	Lapa	4	88,75	92,00	82,00
PR	Londrina	14	89,50	95,00	78,00
PR	Ponta Grossa	6	90,00	95,00	84,00
PR	Guarapuava	13	90,23	95,00	81,00
PR	Pato Branco	4	90,25	93,00	88,00
PR	Assaí	10	90,90	97,00	86,00
PR	Telêmaco Borba	5	91,20	95,00	83,00
PR	Apucarana	7	91,29	95,00	86,00
PR	Faxinal	8	91,88	95,00	85,00
PR	Jaguariaíva	8	92,88	97,00	89,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		114	89,32	97,00	70,00
SP	Jaboticabal	5	91,40	98,00	86,00
SP	Batatais	4	92,25	94,00	91,00
SP	Franca	3	93,33	96,00	91,00
SP	Itapeva	20	94,50	99,00	91,00
SP	São Joaquim da Barra	8	95,25	99,00	92,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		40	93,95	99,00	86,00
MS	Alto Taquari	6	91,17	95,00	86,00
MS	Dourados	16	91,75	98,00	88,00
MS	Cassilândia	10	91,80	95,00	89,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		32	91,66	98,00	86,00

Continua...

Tabela 5. Continuação.

MT	Rondonópolis	40	92,28	98,00	81,00
MT	Parecis	21	94,62	99,00	87,00
MT	Alto Araguaia	57	95,54	100,00	88,00
MT	Tesouro	10	96,60	99,00	94,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		128	94,45	100,00	81,00
GO	Sudoeste de Goiás	53	90,02	99,00	67,00
GO	Catalão	10	91,60	97,00	86,00
GO	Anápolis	10	91,90	97,00	87,00
GO	Entorno do Distrito Federal	10	95,30	98,00	92,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		83	91,07	99,00	67,00
MG	Uberlândia	6	81,17	92,00	63,00
MG	Araxá	5	84,00	91,00	68,00
MG	Patos de Minas	12	86,83	93,00	76,00
MG	Uberaba	6	89,67	92,00	81,00
MG	Patrocínio	6	91,33	95,00	86,00
MG	Paracatu	6	91,67	98,00	83,00
MG	Pirapora	8	93,25	100,00	87,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		49	88,39	100,00	63,00
BA	Barreiras	36	92,28	99,00	75,00
BA	Santa Maria da Vitória	14	94,71	99,00	88,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	92,96	99,00	75,00
TO	Rio Formoso	16	91,19	96,00	79,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		16	91,19	96,00	79,00
MA	Chapadinha	6	84,83	86,00	82,00
MA	Gerais de Balsas	6	91,33	94,00	89,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		12	88,08	94,00	82,00
PI	Alto Parnaíba Piauiense	6	92,33	98,00	88,00
PI	Bertolínia	5	95,80	97,00	95,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		11	93,91	98,00	88,00
T/Média/Máximo/Mínimo Nacional		685	91,48	100,00	59,00

Tabela 6. Danos mecânicos (% - nível 6-8) determinado pelo teste de tetrazólio em amostras de sementes de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Erechim	13	3,85	9,00	0,00
RS	Vacaria	25	4,04	12,00	0,00
RS	Santa Maria	10	4,70	8,00	2,00
RS	Não-Me-Toque	8	4,88	9,00	1,00
RS	Frederico Westphalen	8	5,25	9,00	2,00
RS	Sananduva	5	5,60	11,00	2,00
RS	Ijuí	10	5,90	10,00	1,00
RS	Passo Fundo	16	6,06	17,00	1,00
RS	Carazinho	5	8,00	22,00	2,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		100	5,03	22,00	0,00
SC	Xanxerê	24	5,04	12,00	1,00
SC	Canoinhas	4	5,25	8,00	4,00
SC	Lages	2	6,00	6,00	6,00
SC	Curitibanos	20	6,15	14,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	5,54	14,00	0,00
PR	Apucarana	7	3,86	10,00	0,00
PR	Faxinal	8	4,00	7,00	0,00
PR	Telêmaco Borba	5	4,40	14,00	1,00
PR	Capanema	10	4,60	8,00	3,00
PR	Assaí	10	5,30	9,00	2,00
PR	Jaguariaíva	8	5,38	10,00	3,00
PR	Londrina	14	5,43	11,00	0,00
PR	Lapa	4	5,75	8,00	4,00
PR	Pato Branco	4	6,25	10,00	4,00
PR	Palmas	7	6,43	8,00	4,00
PR	Ponta Grossa	6	6,50	10,00	0,00
PR	Guarapuava	13	6,69	14,00	2,00
PR	Cascavel	18	6,83	20,00	3,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		114	5,62	20,00	0,00
SP	Itapeva	20	2,10	4,00	0,00
SP	São Joaquim da Barra	8	2,50	5,00	0,00
SP	Franca	3	4,00	5,00	3,00
SP	Batatais	4	4,75	6,00	3,00
SP	Jaboticabal	5	5,80	9,00	3,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		40	3,05	9,00	0,00
MS	Dourados	16	2,50	5,00	0,00
MS	Cassilândia	10	3,70	7,00	1,00
MS	Alto Taquari	6	6,33	11,00	4,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		32	3,59	11,00	0,00

Continua...

Tabela 6. Continuação.

MT	Parecis	21	2,05	9,00	0,00
MT	Tesouro	10	2,30	7,00	1,00
MT	Alto Araguaia	57	2,65	8,00	0,00
MT	Rondonópolis	40	4,10	14,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		128	2,98	14,00	0,00
GO	Entorno do Distrito Federal	10	2,30	5,00	0,00
GO	Sudoeste de Goiás	53	4,36	13,00	0,00
GO	Anápolis	10	4,70	6,00	2,00
GO	Catalão	10	6,40	12,00	1,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		83	4,40	13,00	0,00
MG	Pirapora	8	1,75	9,00	0,00
MG	Paracatu	6	4,67	8,00	3,00
MG	Uberaba	6	5,33	6,00	4,00
MG	Patos de Minas	12	5,50	17,00	0,00
MG	Araxá	5	6,00	15,00	3,00
MG	Uberlândia	6	6,67	12,00	1,00
MG	Patrocínio	6	7,00	15,00	4,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		49	5,14	17,00	0,00
BA	Barreiras	36	3,06	10,00	1,00
BA	Santa Maria da Vitória	14	3,71	12,00	1,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	3,24	12,00	1,00
TO	Rio Formoso	16	3,38	9,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		16	3,38	9,00	0,00
MA	Gerais de Balsas	6	4,83	8,00	1,00
MA	Chapadinha	6	5,83	10,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		12	5,33	10,00	0,00
PI	Bertolínia	5	2,80	4,00	1,00
PI	Alto Parnaíba Piauiense	6	2,83	5,00	1,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		11	2,82	5,00	1,00
T/Média/Máximo/Mínimo Nacional		685	4,33	22,00	0,00

Tabela 7. Deterioração por umidade (% - nível 6-8) determinado pelo teste de tetrazólio em amostras de sementes de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Carazinho	5	0,00	0,00	0,00
RS	Erechim	13	0,31	2,00	0,00
RS	Vacaria	25	0,64	4,00	0,00
RS	Passo Fundo	16	2,38	6,00	0,00
RS	Não-Me-Toque	8	2,88	9,00	0,00
RS	Sananduva	5	4,80	17,00	0,00
RS	Ijuí	10	6,60	15,00	0,00
RS	Santa Maria	10	8,40	17,00	3,00
RS	Frederico Westphalen	8	11,63	30,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		100	3,48	30,00	0,00
SC	Xanxerê	24	0,67	5,00	0,00
SC	Curitibanos	20	1,90	11,00	0,00
SC	Canoinhas	4	3,00	8,00	1,00
SC	Lages	2	4,50	8,00	1,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	1,50	11,00	0,00
PR	Faxinal	8	0,25	1,00	0,00
PR	Apucarana	7	0,57	2,00	0,00
PR	Jaguariaíva	8	1,13	3,00	0,00
PR	Guarapuava	13	1,15	5,00	0,00
PR	Assaí	10	1,40	3,00	0,00
PR	Ponta Grossa	6	1,67	4,00	0,00
PR	Londrina	14	2,00	10,00	0,00
PR	Telêmaco Borba	5	2,20	6,00	0,00
PR	Cascavel	18	2,33	12,00	0,00
PR	Pato Branco	4	2,75	6,00	0,00
PR	Lapa	4	4,00	5,00	1,00
PR	Palmas	7	6,43	19,00	0,00
PR	Capanema	10	10,60	21,00	1,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		114	2,75	21,00	0,00
SP	Batatais	4	0,00	0,00	0,00
SP	Franca	3	0,00	0,00	0,00
SP	São Joaquim da Barra	8	0,13	1,00	0,00
SP	Itapeva	20	0,85	7,00	0,00
SP	Jaboticabal	5	1,20	3,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		40	0,60	7,00	0,00
MS	Cassilândia	10	1,20	4,00	0,00
MS	Alto Taquari	6	2,17	5,00	0,00
MS	Dourados	16	3,00	7,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		32	2,28	7,00	0,00

Continua...

Tabela 7. Continuação.

MT	Tesouro	10	0,90	5,00	0,00
MT	Alto Araguaia	57	1,05	6,00	0,00
MT	Parecis	21	1,71	6,00	0,00
MT	Rondonópolis	40	3,78	11,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		128	2,00	11,00	0,00
GO	Catalão	10	0,80	2,00	0,00
GO	Entorno do Distrito Federal	10	1,50	3,00	0,00
GO	Anápolis	10	2,90	12,00	0,00
GO	Sudoeste de Goiás	53	4,19	25,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		83	3,30	25,00	0,00
MG	Patrocínio	6	2,50	7,00	0,00
MG	Paracatu	6	3,67	14,00	0,00
MG	Uberaba	6	3,67	11,00	1,00
MG	Pirapora	8	4,50	12,00	0,00
MG	Patos de Minas	12	5,25	17,00	1,00
MG	Uberlândia	6	6,83	21,00	0,00
MG	Araxá	5	7,80	17,00	1,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		49	4,86	21,00	0,00
BA	Santa Maria da Vitória	14	0,71	4,00	0,00
BA	Barreiras	36	3,22	21,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	2,52	21,00	0,00
TO	Rio Formoso	16	3,63	15,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		16	3,63	15,00	0,00
MA	Gerais de Balsas	6	2,00	7,00	0,00
MA	Chapadinha	6	8,67	12,00	5,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		12	5,33	12,00	0,00
PI	Alto Parnaíba Piauiense	6	0,17	1,00	0,00
PI	Bertolínia	5	3,00	6,00	1,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		11	1,45	6,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo Nacional		685	2,72	30,00	0,00

Tabela 8. Danos causados por percevejos (% - nível 6-8) determinado pelo teste de tetrazólio em amostras de sementes de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Carazinho	5	0,00	0,00	0,00
RS	Erechim	13	0,08	1,00	0,00
RS	Frederico Westphalen	8	0,13	1,00	0,00
RS	Passo Fundo	16	0,13	1,00	0,00
RS	Sananduva	5	0,20	1,00	0,00
RS	Vacaria	25	0,28	2,00	0,00
RS	Santa Maria	10	0,40	2,00	0,00
RS	Não-Me-Toque	8	0,50	3,00	0,00
RS	Ijuí	10	0,70	3,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		100	0,27	3,00	0,00
SC	Lages	2	0,00	0,00	0,00
SC	Curitibanos	20	0,15	1,00	0,00
SC	Canoinhas	4	0,25	1,00	0,00
SC	Xanxerê	24	0,25	1,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	0,20	1,00	0,00
PR	Palmas	7	0,00	0,00	0,00
PR	Telêmaco Borba	5	0,00	0,00	0,00
PR	Jaguariaíva	8	0,13	1,00	0,00
PR	Ponta Grossa	6	0,17	1,00	0,00
PR	Pato Branco	4	0,25	1,00	0,00
PR	Guarapuava	13	0,38	2,00	0,00
PR	Lapa	4	0,50	2,00	0,00
PR	Cascavel	18	0,78	4,00	0,00
PR	Assaí	10	0,80	4,00	0,00
PR	Faxinal	8	1,00	3,00	0,00
PR	Londrina	14	1,00	3,00	0,00
PR	Apucarana	7	1,43	4,00	0,00
PR	Capanema	10	1,50	5,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		114	0,69	5,00	0,00
SP	Itapeva	20	0,25	1,00	0,00
SP	Franca	3	0,33	1,00	0,00
SP	Jaboticabal	5	0,40	2,00	0,00
SP	Batatais	4	0,75	1,00	0,00
SP	São Joaquim da Barra	8	0,75	4,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		40	0,43	4,00	0,00
MS	Alto Taquari	6	0,00	0,00	0,00
MS	Cassilândia	10	0,60	2,00	0,00
MS	Dourados	16	0,81	3,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		32	0,59	3,00	0,00

Continua...

Tabela 8. Continuação.

MT	Tesouro	10	0,10	1,00	0,00
MT	Rondonópolis	40	0,20	2,00	0,00
MT	Alto Araguaia	57	0,35	3,00	0,00
MT	Parecis	21	0,38	1,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		128	0,29	3,00	0,00
GO	Sudoeste de Goiás	53	0,38	3,00	0,00
GO	Catalão	10	0,40	1,00	0,00
GO	Entorno do Distrito Federal	10	0,40	2,00	0,00
GO	Anápolis	10	0,70	2,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		83	0,42	3,00	0,00
MG	Pirapora	8	0,25	2,00	0,00
MG	Patrocínio	6	0,33	1,00	0,00
MG	Uberaba	6	0,33	1,00	0,00
MG	Paracatu	6	0,50	2,00	0,00
MG	Patos de Minas	12	0,92	3,00	0,00
MG	Araxá	5	1,80	4,00	0,00
MG	Uberlândia	6	4,83	10,00	2,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		49	1,18	10,00	0,00
BA	Santa Maria da Vitória	14	0,14	1,00	0,00
BA	Barreiras	36	0,61	4,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	0,48	4,00	0,00
TO	Rio Formoso	16	0,06	1,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		16	0,06	1,00	0,00
MA	Gerais de Balsas	6	0,17	1,00	0,00
MA	Chapadinha	6	0,67	4,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		12	0,42	4,00	0,00
PI	Bertolínia	5	0,40	1,00	0,00
PI	Alto Parnaíba Piauiense	6	0,67	4,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		11	0,55	4,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo Nacional		685	0,46	10,00	0,00

Tabela 9. Presença de sementes verdes (%) determinado em amostras de sementes de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Não-Me-Toque	8	0,19	0,50	0,00
RS	Vacaria	25	0,20	3,25	0,00
RS	Sananduva	5	0,25	1,00	0,00
RS	Erechim	13	0,27	1,00	0,00
RS	Carazinho	5	0,30	0,50	0,00
RS	Santa Maria	10	0,30	0,75	0,00
RS	Passo Fundo	16	0,33	1,00	0,00
RS	Frederico Westphalen	8	0,34	0,75	0,00
RS	Ijuí	10	0,98	3,50	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		100	0,34	3,50	0,00
SC	Xanxerê	24	0,09	0,75	0,00
SC	Canoinhas	4	0,19	0,75	0,00
SC	Curitibanos	20	0,23	3,00	0,00
SC	Lages	2	0,25	0,50	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	0,16	3,00	0,00
PR	Jaguariaíva	8	0,03	0,25	0,00
PR	Guarapuava	13	0,04	0,25	0,00
PR	Lapa	4	0,06	0,25	0,00
PR	Apucarana	7	0,21	1,50	0,00
PR	Ponta Grossa	6	0,25	1,25	0,00
PR	Palmas	7	0,43	2,50	0,00
PR	Cascavel	18	0,49	3,50	0,00
PR	Londrina	14	0,54	4,00	0,00
PR	Assaí	10	0,75	4,00	0,00
PR	Capanema	10	0,83	3,25	0,00
PR	Telêmaco Borba	5	0,85	3,50	0,00
PR	Pato Branco	4	0,88	1,50	0,00
PR	Faxinal	8	1,06	3,50	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		114	0,48	4,00	0,00
SP	Batatais	4	0,06	0,25	0,00
SP	São Joaquim da Barra	8	0,16	1,00	0,00
SP	Itapeva	20	0,26	1,50	0,00
SP	Franca	3	0,42	1,25	0,00
SP	Jaboticabal	5	0,75	1,00	0,25
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		40	0,29	1,50	0,00
MS	Cassilândia	10	0,08	0,25	0,00
MS	Dourados	16	0,13	0,50	0,00
MS	Alto Taquari	6	0,21	1,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		32	0,13	1,00	0,00

Continua...

Tabela 9. Continuação.

MT	Alto Araguaia	57	0,05	0,50	0,00
MT	Tesouro	10	0,08	0,50	0,00
MT	Rondonópolis	40	0,09	1,50	0,00
MT	Parecis	21	0,26	1,75	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		128	0,10	1,75	0,00
GO	Catalão	10	0,13	0,50	0,00
GO	Anápolis	10	0,28	1,25	0,00
GO	Sudoeste de Goiás	53	0,43	2,35	0,00
GO	Entorno do Distrito Federal	10	0,48	2,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		83	0,38	2,35	0,00
MG	Pirapora	8	0,00	0,00	0,00
MG	Araxá	5	0,05	0,25	0,00
MG	Paracatu	6	0,13	0,75	0,00
MG	Uberaba	6	0,17	0,50	0,00
MG	Uberlândia	6	0,17	0,50	0,00
MG	Patos de Minas	12	0,35	2,50	0,00
MG	Patrocínio	6	0,46	2,25	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		49	0,20	2,50	0,00
BA	Santa Maria da Vitória	14	0,09	0,50	0,00
BA	Barreiras	36	2,85	30,75	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	2,08	30,75	0,00
TO	Rio Formoso	16	8,22	25,75	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		16	8,22	25,75	0,00
MA	Gerais de Balsas	6	0,46	1,00	0,00
MA	Chapadinha	6	1,04	5,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		12	0,75	5,00	0,00
PI	Bertolínia	5	0,40	1,25	0,00
PI	Alto Parnaíba Piauiense	6	5,38	12,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		11	3,11	12,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo Nacional		685	0,65	30,75	0,00

Tabela 10. Resultados médios (%) para os parâmetros de vigor e viabilidade, obtidos pelo teste de tetrazólio, e de germinação determinados em sementes de soja produzidas em diferentes microrregiões nos estados do Brasil, na safra 2017/18.

Estado	No. Municípios	No. Microrregiões	No. Amostras	Teste de Tetrazólio		Germinação
				Vigor	Viabilidade	
----- (%) -----						
RS	9	9	100	83,9	91,2	90,4
SC	6	4	50	85,8	92,7	91,4
PR	16	13	114	82,8	90,9	89,3
SP	8	5	40	90,3	95,9	94,0
MS	4	3	32	83,0	93,5	91,7
MT	6	4	128	87,6	94,7	94,5
GO	5	4	83	82,8	91,9	91,1
MG	9	7	49	78,4	88,8	88,4
BA	3	2	50	87,5	93,8	93,0
TO	2	1	16	85,1	92,9	91,2
MA	2	2	12	77,3	88,9	88,1
PI	2	2	11	89,5	95,2	93,9
Total/Média	72	56	685	84,6	92,5	91,5

Tabela 11. Resultados médios (%) para os parâmetros de danos mecânicos (6-8), deterioração por umidade (6-8), dano de percevejos (6-8), obtidos pelo teste de tetrazólio, e de semente esverdeada determinados em sementes de soja produzidas em diferentes microrregiões nos estados do Brasil, na safra 2017/18.

Estado	No. Municípios	No. Microrregiões	No. Amostras	Teste de Tetrazólio - Nível (6-8)			Semente Esverdeada
				Dano Mecânico	Det. Umidade	Dano Percevejo	
				----- (%) -----			
RS	9	9	100	5,0	3,5	0,3	0,3
SC	6	4	50	5,5	1,5	0,2	0,2
PR	16	13	114	5,6	2,8	0,7	0,5
SP	8	5	40	3,1	0,6	0,4	0,3
MS	4	3	32	3,6	2,3	0,6	0,1
MT	6	4	128	3,0	2,0	0,3	0,1
GO	5	4	83	4,4	3,3	0,4	0,4
MG	9	7	49	5,1	4,9	1,2	0,2
BA	3	2	50	3,2	2,5	0,5	2,1
TO	2	1	16	3,4	3,6	0,1	8,2
MA	2	2	12	5,3	5,3	0,4	0,8
PI	2	2	11	2,8	1,5	0,6	3,1
Total/Média	72	56	685	4,3	2,7	0,5	0,7

Para o teste de tetrazólio, de acordo com França-Neto et al. (1998), lotes de sementes de soja com índice de vigor igual ou superior a 85% são classificados como de muito alto vigor; no intervalo de 75% a 84%, como alto vigor; entre 60% a 74% como médio vigor; entre 50% a 59% como baixo vigor; e quando igual ou inferior a 49% como vigor muito baixo.

Apenas os lotes de vigor alto ou muito alto devem ser disponibilizados para semeadura. Os demais, ou seja, com vigor médio ou inferior não devem ser ofertados no mercado. O vigor, a viabilidade e a germinação são afetados pela ocorrência de danos mecânicos, deterioração por umidade e danos causados por percevejos. O percentual desses três tipos de danos no nível (6-8), determinado pelo teste de tetrazólio, indica a perda real de viabilidade que ocorre devido a cada um desses problemas. No relato a seguir, serão apresentados os índices médios de cada um desses parâmetros, obtidos na análise das 685 amostras de sementes de soja coletadas em 72 municípios de 56 microrregiões, provenientes de 12 estados brasileiros.

Os comentários realizados a seguir referem-se às sementes provenientes de todos os estados amostrados, com exceção dos estados do Maranhão, Tocantins e Piauí, uma vez que o pequeno número de amostras dessas regiões não permite que inferências confiáveis possam ser realizadas. Comentários gerais serão realizados para sementes produzidas nesses três estados.

Quanto ao vigor, determinado pelo teste de tetrazólio, o índice médio brasileiro foi de 84,6% (Tabelas 3 e 10), considerado como alto (França-Neto; Krzyzanowski, 2018), valor esse superior aos 82,0% constatados na safra 2016/17 (França-Neto et al., 2018b), aos 81,0% da safra 2015/16 (França-Neto et al., 2017) e aos 77,6% da safra 2014/15 (França-Neto, 2016). Analisando esses valores, nota-se uma evolução nos índices de vigor das sementes de soja produzidas nas quatro safras do estudo. Na safra 2017/18, os maiores valores foram observados para as sementes amostradas em São Paulo, Mato Grosso e Bahia, com valores de 90,3%, 87,6% e 87,5%, respectivamente. O menor valor médio foi constatado para as sementes provenientes de Minas Gerais, com 78,4%. Os demais tiveram valores próximos à média nacional: Santa Catarina (85,8%), Rio Grande do Sul (83,9%), Mato Grosso do Sul (83,0%), Goiás e Paraná (82,8%). Especificamente para Minas Gerais, que apresentou os menores valores de vigor das sementes, destaca-se que apenas 77,6% dos lotes apresentaram vigor alto ou muito alto (igual ou superior a 75%); lembrando que lotes com índices inferiores a esses de vigor não devem ser disponibilizados para semeadura.

Deve-se enfatizar que os resultados de vigor ilustrados na Tabela 3 devem ser analisados com atenção, observando-se os seus valores médios, máximos e mínimos para cada estado e para cada microrregião. Com base nesses números, pode-se verificar os potenciais máximos e mínimos de vigor constatados, concluindo-se o quanto ainda se pode melhorar a qualidade das sementes em cada microrregião brasileira. Dentre as 685 amostras avaliadas, deve-se enfatizar que 44 (6,4%) apresentaram os valores máximos de vigor acima de 95% (produzidas nos estados do RS (quatro amostras), SC (três), SP (sete), MS (uma), MT (18), GO (uma), BA (seis), TO (duas), PI (duas), demonstrando que no Brasil existe tecnologia para a produção de sementes desse nível de qualidade. Entretanto, foram constatadas 15 amostras com vigor baixo ou muito baixo (< 59%), que apresentaram principalmente elevados índices de deterioração por umidade, seguidos por danos mecânicos e os causados por percevejo. Esses elevados índices de deterioração por umidade, conforme constatado pelo teste de tetrazólio, podem indicar problemas pontuais de atraso de colheita ou de armazenagem das sementes com graus de umidade inapropriados.

Dentre as 39 amostras coletadas no MA, TO e PI, destaca-se que 14 (35,9%) delas apresentaram vigor elevado ($\geq 90\%$), o que comprova que sementes de elevado vigor podem também ser produzidas nas condições tropicais dessas regiões.

Quanto aos índices médios de viabilidade determinado pelo teste de tetrazólio e pela germinação (Tabelas 4, 5 e 10), na média nacional, foram de 92,5% e 91,5%, respectivamente, ou seja, muito semelhantes entre si. Dentre as 685 amostras avaliadas no presente estudo, 38 delas tiveram germinação abaixo do padrão mínimo de 80% para comercialização, representando 3,6% do total, o que representa uma melhora em relação aos 4,5% observados na safra 2016/17 (França-Neto et al., 2018b), aos 7,4% da safra 2015/16 (França-Neto et al. 2017), e aos 12,5% da safra 2014/15. Em Minas Gerais, 10,2% das amostras apresentaram germinação inferior a esse padrão, seguida pelo Paraná com 7,0%, Goiás com 6,0%, e Rio Grande do Sul com 4,0%. Os demais estados apresentaram índices de 0,0% de lotes com germinação abaixo do padrão mínimo para comercialização. Em relação às 39 amostras coletadas nos estados do Maranhão, Tocantins e Piauí, apenas uma amostra proveniente do Tocantins apresentou germinação abaixo dos 80%.

A seguir é apresentado o diagnóstico dos principais problemas que contribuíram para a produção de sementes com esses níveis de qualidade fisiológica.

Assim como nas safras de 2014/15, 2015/16 e 2016/17, o dano mecânico mostrou-se como o fator que mais afetou a qualidade da semente produzida na safra 2017/18, com uma média nacional de 4,3% (nível 6-8). Entretanto, esse valor foi inferior aos 6,8% observados na safra 2014/15 (França-Neto, 2016), aos 5,8% na safra 2015/16 (França-Neto et al., 2017) e aos 4,9% em 2016/17 (França-Neto et al., 2018b). Isso denota uma constante melhora no manejo da colheita, visando à redução da ocorrência desse tipo de dano, fruto de intensos treinamentos oferecidos por diversas associações estaduais de produtores de sementes.

Conforme as Tabelas 6 e 11, altos índices de danos mecânicos foram constatados nos estados do Paraná (5,6%), Santa Catarina (5,5%), Minas Gerais (5,1%) e Rio Grande do Sul (5,0%). Em Goiás os valores foram próximos à média brasileira (4,4%). Mato Grosso se destacou por apresentar os menores valores de danos mecânicos (3,0%), seguido por São Paulo (3,1%), Bahia (3,2%) e Mato Grosso do Sul (3,6%). Mesmo apresentando os menores índices de danos mecânicos, no Mato Grosso foram constatadas situações pontuais onde os níveis de danos mecânicos foram iguais ou superiores a 10,0%, considerados como muito sérios conforme França-Neto et al. (1998). Valores extremamente elevados ($> 15\%$) para esse índice (Tabela 6) foram observados nas microrregiões de Passo Fundo (17%) e Carazinho (22%) no Rio Grande do Sul, Cascavel (20%) no Paraná e Patos de Minas (17%) em Minas Gerais. Deve-se enfatizar que níveis de danos mecânicos (nível 6-8) acima de 6,0% são considerados como sérios por França-Neto et al. (1998) e quando isso ocorre, cuidados especiais devem ser adotados para minimizá-los. Dentre as 39 amostras coletadas nos estados do Tocantins, Maranhão e Piauí, os índices médios de danos mecânicos foram de 3,6%, 5,3% e 2,8%, respectivamente, estando os valores para os estados de Tocantins e Piauí abaixo da média nacional de 4,3%. É interessante mencionar que nos quatro anos do estudo, foi constatada uma redução linear nos níveis médios de danos

mecânicos nas sementes de soja no Brasil e especificamente nos estados do Rio Grande do Sul, Paraná, Minas Gerais, Goiás e Piauí.

Ainda, em relação ao dano mecânico, a sua principal fonte de ocorrência é na operação de trilha, durante a colheita. Assim sendo, é de extrema importância e prioridade que os produtores de sementes de soja invistam em treinamentos intensivos, visando à redução da ocorrência desse tipo de problema durante a colheita, o que propiciará a produção de sementes com melhores índices de vigor, viabilidade e germinação.

O dano de deterioração por umidade aparece como segundo colocado entre os parâmetros que negativamente afetam a qualidade das sementes, com uma média nacional de 2,7% (Tabelas 7 e 11), valor esse ligeiramente inferior aos 3,0%, 3,3% e 3,1% constatados na safras 2014/15, 2015/16 e 2016/17, respectivamente (França-Neto, 2016; França-Neto et al., 2017; 2018b). Os maiores índices desse tipo de dano foram constatados no estado do Maranhão (5,3%), Minas Gerais (4,9%), Tocantins (3,6%), Rio Grande do Sul (3,5%) e Goiás (3,3%). Os menores índices desse problema foram constatados nos estados de São Paulo (0,6%), Santa Catarina e Piauí (1,5%) Mato Grosso (2,0%) e Mato Grosso do Sul (2,3%). Valores próximos à média nacional (2,7%) foram constatados na Bahia (2,5%) e Paraná (2,8%).

Níveis extremos (> 15%) desse dano foram detectados (Tabela 7) nas microrregiões de Frederico Westphalen (30%), Santa Maria (17%) e Ijuí (15%) no Rio Grande do Sul, Capanema (21%) e Palmas (19%) no Paraná, Sudoeste de Goiás (25%) em Goiás, Uberlândia (21%), Patos de Minas e Araxá (17%) em Minas Gerais, Barreiras (21%) na Bahia e Rio Formoso (15%) em Tocantins. Elevados índices de deterioração por umidade estão relacionados com o manejo da época de semeadura dos campos de sementes, bem como, com o atraso do início de colheita e/ou com o retardamento do início de secagem, ou armazenamento de sementes com graus de umidade elevados (acima de 13% de água). Esses aspectos devem receber atenção especial, visando à produção de sementes com menores índices de deterioração por umidade. Nesse sentido, deve-se enfatizar que níveis de danos de deterioração por umidade (nível 6-8) acima de 6,0% são também considerados como sérios por França-Neto et al. (1998) e quando isso ocorre, cuidados especiais devem ser adotados para minimizá-los.

O valor médio nacional de dano causado por percevejo foi de 0,5% (Tabelas 8 e 11), o menor valor observado nas quatro safras avaliadas do estudo: 1,3% em 2014/15; 0,8% em 2015/16; e 0,7% em 2016/17 (França-Neto, 2016; França-Neto et al., 2017; 2018). Os maiores valores foram detectados em sementes provenientes dos estados de Minas Gerais, com 1,2%. Os menores índices foram constatados nas sementes provenientes do Tocantins (0,1%), Santa Catarina (0,2%), Rio Grande do Sul e Mato Grosso (0,3%), São Paulo, Goiás e Maranhão (0,4%). Valores próximos da média nacional (0,5%) foram observados em sementes produzidas na Bahia (0,5%), Mato Grosso do Sul e Piauí (0,6%), Paraná (0,7%). Esses valores podem ser considerados relativamente baixos e são resultados da constante dedicação dos produtores de sementes em relação ao manejo integrado para o controle dos percevejos sugadores. Entretanto, deve-se enfatizar que níveis de danos causados por percevejo (nível 6-8) acima de 6,0% são também considerados como

sérios por França-Neto et al. (1998) e quando isso ocorre, cuidados especiais devem ser adotados para minimizá-los. Valores elevados (> 6,0%) com esse problema foram relatados apenas na microrregião de Uberlândia (10,0%) em Minas Gerais (Tabela 8).

O percentual médio nacional de sementes esverdeadas foi de 0,7% (Tabelas 9 e 11) considerado baixo, muito próximo aos valores de 0,6% observados nas safras de 2014/15 e de 2015/16 (França-Neto, 2016; França-Neto et al., 2017) e ligeiramente superior aos 0,4% constatados na safra de 2016/17 (França-Neto et al. 2018b). Assim como nas safras anteriores, os maiores índices médios foram constatados em sementes provenientes do estado do Tocantins, com média de 8,2%, devido às elevadas temperaturas que são constatadas na microrregião do Rio Formoso. A seguir, destacaram-se os estados do Piauí (3,1%) e Bahia (2,1%). Os menores valores foram constatados no Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (0,1%), em Santa Catarina e Minas Gerais (0,2%), Rio Grande do Sul, São Paulo (0,3%) e Goiás (0,4%).

De maneira geral, em relação à qualidade das sementes de soja produzidas nos estados do Tocantins, Maranhão e Piauí, além de alguns aspectos específicos já comentados anteriormente, apesar das condições climáticas tropicais dominantes, observou-se que pode-se produzir sementes com elevada qualidade nessas regiões. Lotes com elevado vigor (> 90%) foram produzidos na microrregião de Rio Formoso no Tocantins (cinco lotes), em Gerais de Balsas no Maranhão (dois lotes) e nas microrregiões de Bertolina e Alto Parnaíba Piauiense no Piauí (sete lotes).

Alguns fatos extremamente positivos devem ser destacados: dentre as 685 amostras avaliadas, 285 apresentaram viabilidade determinada pelo teste de tetrazólio igual ou superior a 95%, o que representa 41,6% das amostras. Dentre essas, nove amostras exibiram viabilidade de 100% (Tabela 4), nas microrregiões de Erechim (RS), São Joaquim da Barra e Itapeva (SP), Dourados (MS), Parecis e Alto Araguaia (MT), Entorno do Distrito Federal (GO), Pirapora (MG) e Rio Formoso (TO). Conforme o teste de tetrazólio, 222 lotes (32,4% do total) apresentaram vigor muito alto (> 90%), dos quais 44 (6,4%) tiveram vigor > 95%, produzidos no Rio Grande do Sul (quatro amostras), Santa Catarina (três amostras), São Paulo (sete amostras), Mato Grosso do Sul (uma amostra), Mato Grosso (18 amostras), Goiás (uma amostra), Bahia (seis amostras), Tocantins (duas amostras) e Piauí (uma amostra). Em 33 amostras de sementes a ocorrência de danos mecânicos (nível 6-8) foi de 0,0%, conforme determinado pelo teste de tetrazólio (Tabela 6), produzidas nos estados do Rio Grande do Sul (três amostras), Santa Catarina (uma amostra), Paraná (três amostras), São Paulo (duas amostras), Mato Grosso do Sul (três amostras), Mato Grosso (10 amostras), Goiás (duas amostras), Minas Gerais (cinco amostras), Tocantins (uma amostra) e Maranhão (uma amostra). Ausência de danos de deterioração por umidade (nível 6-8) foram detectados em 243 amostras de sementes produzidas em todos os estados avaliados (Tabela 7); e ausência de danos causados por percevejos (nível 6-8) foram detectados em 487 amostras produzidas em todos os estados avaliados (Tabela 8). Isso demonstra que com a implementação de tecnologias apropriadas em todas as etapas do sistema de produção de sementes de soja, seja no campo, na colheita, na secagem, no beneficiamento e na armazenagem, é possível elevar o patamar da qualidade dessas sementes em todas as regiões avaliadas no presente levantamento.

Características físicas da semente: dano mecânico não aparente e peso de 1000 sementes

Francisco Carlos Krzyzanowski
José de Barros França-Neto
Irineu Lorini

Na determinação do dano mecânico não aparente (microfissuras) (Figura 33 e Tabela 12) utilizou-se uma solução de hipoclorito de sódio na concentração de 5,25%, onde duas repetições de 100 unidades de sementes visualmente avaliadas como não danificadas foram colocadas para embeber por 10 minutos. Após esse período as sementes que embeberam foram contadas e a porcentagem média das sementes danificadas determinada (Krzyzanowski et al., 2004). Os parâmetros obtidos foram tabulados por município, por microrregião e por estado.

A determinação do peso de 1000 sementes (Figura 34 e Tabela 13) foi realizada de acordo com as prescrições da Regras para Análise de Sementes (Regras..., 2009). Contou-se ao acaso manualmente oito repetições de 100 sementes cada. Em seguida as sementes de cada repetição foram pesadas com duas casas decimais. Calculou-se a variância, o desvio padrão e o coeficiente de variação dos valores obtidos das pesagens. O resultado foi expresso em gramas com duas casas decimais.

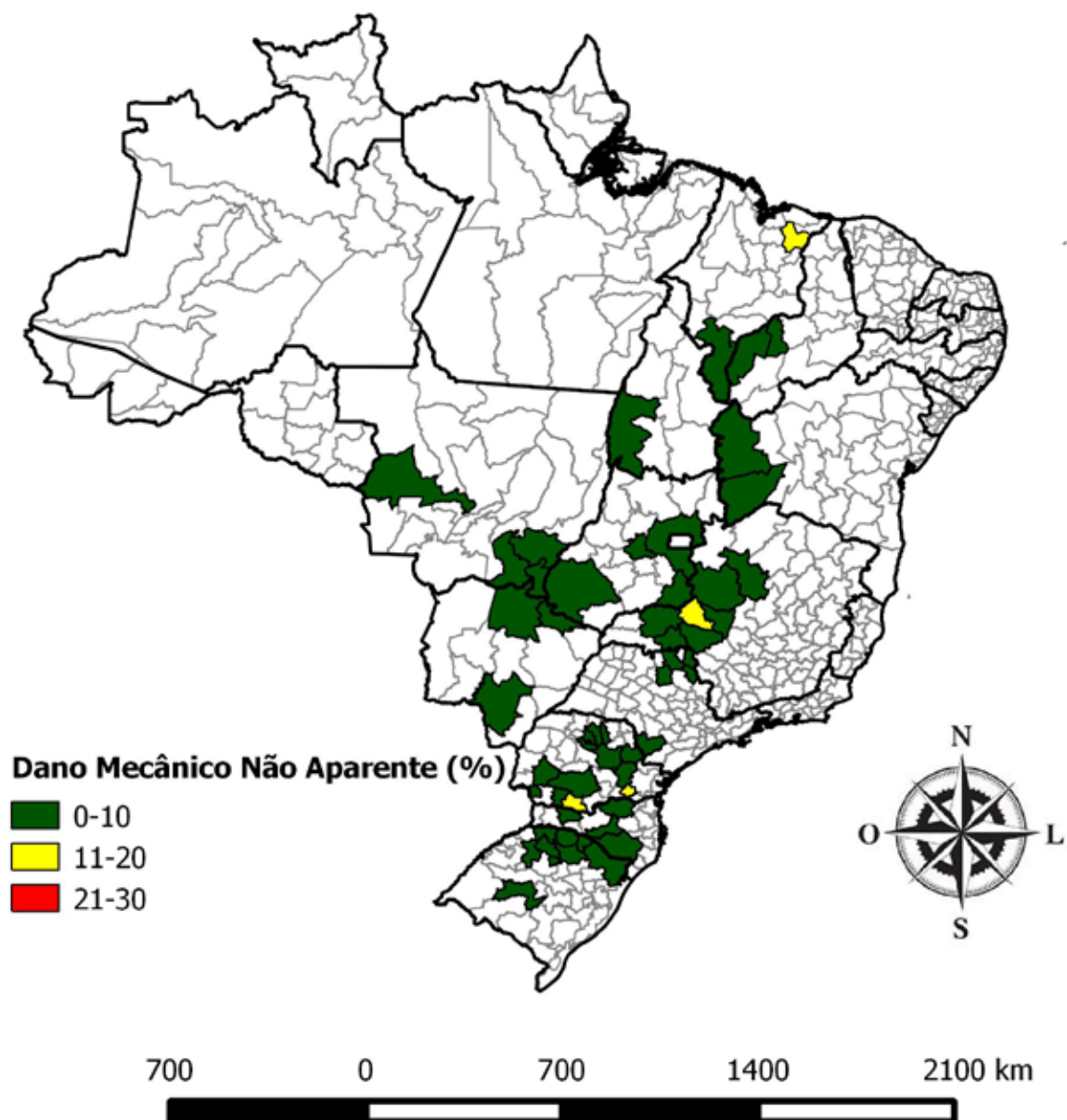


Figura 33. Dano mecânico não aparente (%) nas amostras de semente de soja das diferentes microrregiões do Brasil, na safra 2017/18. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.

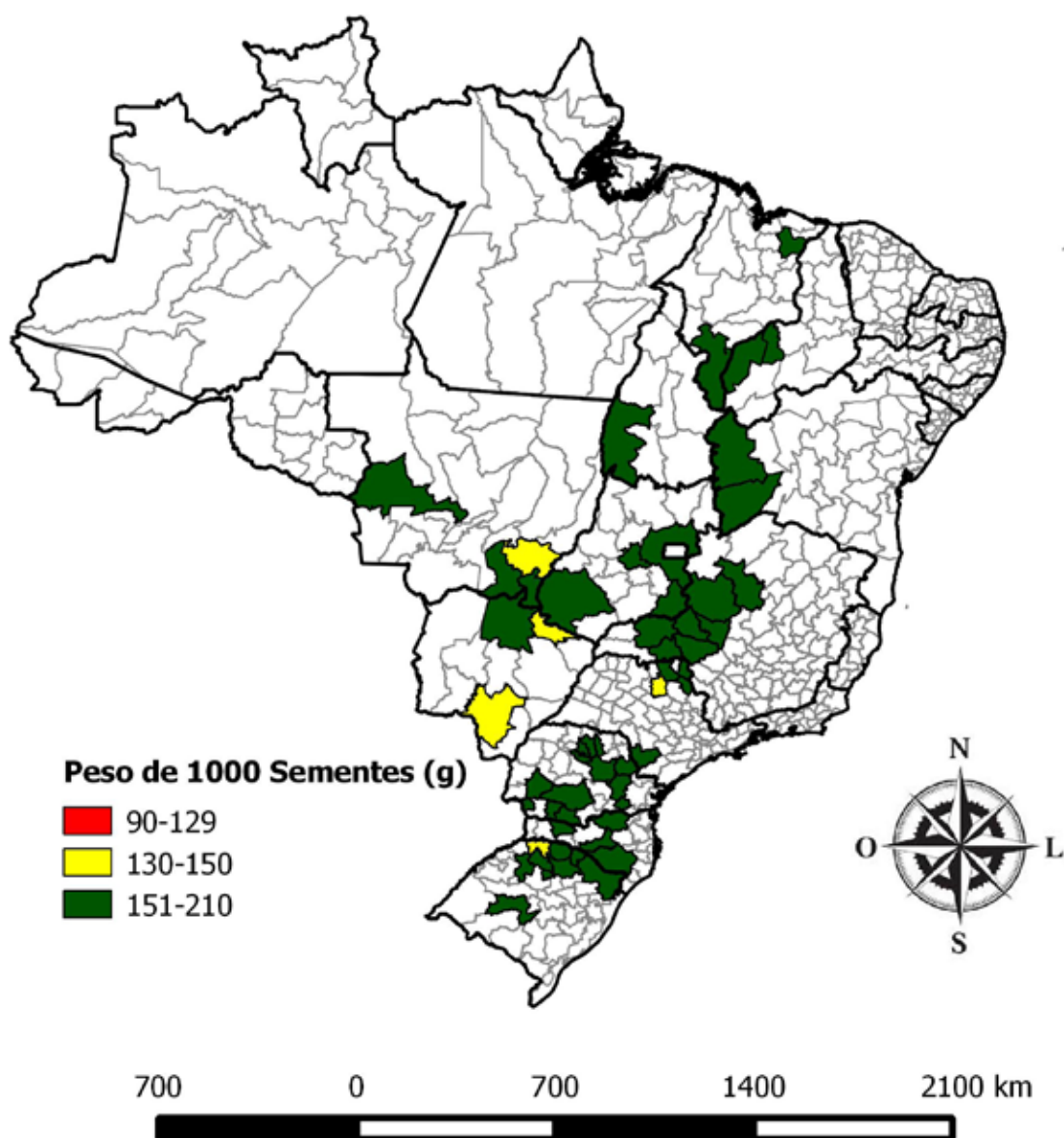


Figura 34. Peso de 1000 sementes (g) das amostras de soja das diferentes microrregiões do Brasil, na safra 2017/18. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.

Tabela 12. Dano mecânico não aparente (%) determinado em amostras de sementes de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Carazinho	5	2,30	6,00	0,00
RS	Passo Fundo	16	5,00	11,00	1,50
RS	Ijuí	10	5,10	9,00	1,00
RS	Não-Me-Toque	8	5,38	10,00	2,00
RS	Sananduva	5	5,80	14,00	2,50
RS	Frederico Westphalen	8	7,19	16,00	2,00
RS	Vacaria	25	7,76	37,50	1,00
RS	Erechim	13	8,42	14,00	2,00
RS	Santa Maria	10	8,65	20,00	3,50
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		100	6,62	37,50	0,00
SC	Xanxerê	24	5,10	11,50	1,00
SC	Curitibanos	20	7,75	17,00	1,00
SC	Lages	2	8,00	8,00	8,00
SC	Canoinhas	4	10,13	21,00	4,50
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	6,68	21,00	1,00
PR	Cascavel	18	5,06	12,00	2,00
PR	Pato Branco	4	5,13	9,00	3,00
PR	Capanema	10	5,15	14,50	1,50
PR	Telêmaco Borba	5	5,40	9,50	1,00
PR	Londrina	14	5,75	17,50	2,00
PR	Apucarana	7	5,79	9,00	2,00
PR	Jaguariaíva	8	5,88	10,00	2,00
PR	Faxinal	8	5,94	12,00	1,00
PR	Assaí	10	6,35	12,50	1,50
PR	Guarapuava	13	6,85	13,00	2,50
PR	Ponta Grossa	6	8,75	14,00	2,00
PR	Palmas	7	11,29	18,00	4,50
PR	Lapa	4	13,75	22,50	4,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		114	6,53	22,50	1,00
SP	Jaboticabal	5	4,70	6,00	2,00
SP	Itapeva	20	5,88	17,00	0,50
SP	Franca	3	7,83	8,50	6,50
SP	Batatais	4	8,00	13,00	5,50
SP	São Joaquim da Barra	8	9,88	13,00	7,50
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		40	6,89	17,00	0,50
MS	Dourados	16	3,91	7,00	1,00
MS	Cassilândia	10	4,90	19,00	0,50
MS	Alto Taquari	6	10,92	15,50	1,50
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		32	5,53	19,00	0,50

Continua...

Tabela 12. Continuação.

MT	Parecis	21	2,62	7,50	0,00
MT	Alto Araguaia	57	2,74	11,50	0,00
MT	Rondonópolis	40	3,19	7,00	0,00
MT	Tesouro	10	4,00	9,00	0,50
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		128	2,96	11,50	0,00
GO	Entorno do Distrito Federal	10	3,40	6,00	1,50
GO	Catalão	10	4,55	7,00	1,00
GO	Sudoeste de Goiás	53	4,61	13,00	1,50
GO	Anápolis	10	4,85	12,50	2,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		83	4,49	13,00	1,00
MG	Pirapora	8	3,56	14,00	1,00
MG	Uberlândia	6	4,75	7,50	3,00
MG	Paracatu	6	6,33	11,00	2,50
MG	Araxá	5	7,10	19,50	1,50
MG	Patos de Minas	12	8,13	19,00	2,50
MG	Uberaba	6	9,92	17,50	4,00
MG	Patrocínio	6	12,00	16,00	8,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		49	7,34	19,50	1,00
BA	Santa Maria da Vitória	14	4,07	7,50	0,50
BA	Barreiras	36	6,82	23,50	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	6,05	23,50	0,00
TO	Rio Formoso	16	5,38	14,00	1,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		16	5,38	14,00	1,00
MA	Gerais de Balsas	6	8,25	12,00	5,00
MA	Chapadinha	6	12,00	17,00	8,50
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		12	10,13	17,00	5,00
PI	Alto Parnaíba Piauiense	6	5,00	8,00	2,50
PI	Bertolínia	5	6,80	9,50	4,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		11	5,82	9,50	2,50
T/Média/Máximo/Mínimo Nacional		685	5,66	37,50	0,00

Tabela 13. Peso de 1000 sementes (g) determinado em amostras de sementes de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Frederico Westphalen	8	148,50	152,03	145,76
RS	Ijuí	10	154,70	205,16	119,76
RS	Erechim	13	164,22	191,06	137,76
RS	Santa Maria	10	166,46	215,76	128,60
RS	Carazinho	5	168,85	202,25	159,53
RS	Vacaria	25	173,96	203,34	148,81
RS	Sananduva	5	175,52	184,70	146,79
RS	Não-Me-Toque	8	178,89	205,71	142,24
RS	Passo Fundo	16	191,73	212,48	163,86
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		100	171,04	215,76	119,76
SC	Lages	2	158,83	179,04	138,63
SC	Canoinhas	4	175,76	216,76	151,14
SC	Xanxerê	24	182,03	217,49	130,28
SC	Curitibanos	20	183,70	242,14	142,08
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	181,27	242,14	130,28
PR	Cascavel	18	152,36	195,85	130,18
PR	Capanema	10	165,35	183,09	141,45
PR	Londrina	14	166,15	237,28	134,81
PR	Faxinal	8	166,19	186,53	145,88
PR	Jaguariaíva	8	177,46	213,34	146,58
PR	Guarapuava	13	177,51	234,90	146,56
PR	Assaí	10	178,63	232,65	140,73
PR	Telêmaco Borba	5	179,95	214,11	133,03
PR	Apucarana	7	180,21	207,54	135,00
PR	Palmas	7	183,91	199,39	157,76
PR	Pato Branco	4	187,14	226,28	134,20
PR	Ponta Grossa	6	194,32	245,66	146,45
PR	Lapa	4	198,53	237,11	155,58
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		114	173,00	245,66	130,18
SP	Jaboticabal	5	135,28	150,15	113,56
SP	Batatais	4	157,66	180,78	136,93
SP	Itapeva	20	166,15	198,86	127,20
SP	São Joaquim da Barra	8	166,28	181,44	139,99
SP	Franca	3	173,50	193,43	136,45
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		40	162,02	198,86	113,56
MS	Dourados	16	139,07	194,26	116,98
MS	Cassilândia	10	147,49	178,44	114,63
MS	Alto Taquari	6	165,10	193,95	146,99
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		32	146,58	194,26	114,63

Continua...

Tabela 13. Continuação.

MT	Tesouro	10	144,17	184,56	112,35
MT	Alto Araguaia	57	153,61	188,61	118,78
MT	Parecis	21	159,51	198,81	119,31
MT	Rondonópolis	40	180,22	245,75	136,58
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		128	162,16	245,75	112,35
GO	Sudoeste de Goiás	53	183,15	230,16	140,93
GO	Catalão	10	184,70	229,80	159,94
GO	Anápolis	10	188,52	272,30	139,43
GO	Entorno do Distrito Federal	10	190,04	210,76	168,49
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		83	184,82	272,30	139,43
MG	Paracatu	6	167,66	185,66	115,95
MG	Patos de Minas	12	168,41	208,34	136,69
MG	Uberlândia	6	181,52	235,26	120,73
MG	Patrocínio	6	181,58	196,83	176,79
MG	Uberaba	6	182,29	215,49	131,53
MG	Pirapora	8	189,19	225,30	146,80
MG	Araxá	5	201,22	235,36	172,44
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		49	179,98	235,36	115,95
BA	Santa Maria da Vitória	14	177,17	200,91	128,99
BA	Barreiras	36	179,11	236,75	117,19
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	178,57	236,75	117,19
TO	Rio Formoso	16	170,56	222,84	120,49
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		16	170,56	222,84	120,49
MA	Chapadinha	6	155,86	183,18	140,44
MA	Gerais de Balsas	6	161,75	166,09	158,40
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		12	158,81	183,18	140,44
PI	Bertolínia	5	174,56	188,66	146,03
PI	Alto Parnaíba Piauiense	6	197,36	256,70	140,21
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		11	187,00	256,70	140,21
T/Média/Máximo/Mínimo Nacional		685	171,67	272,30	112,35

O dano mecânico não aparente na semente informa o estado de integridade física do tegumento, pois indica a ocorrência das microfissuras o que é altamente importante para o seu desempenho fisiológico no campo. O tegumento da semente de soja tem função protetiva e regulatória. Mantém os cotilédones e o eixo embrionário unidos, protegendo-os contra injúrias causada por impactos e abrasões. O tegumento intacto assegura a condição de sanidade interna na semente, pois a ocorrência de rupturas na sua superfície possibilita a invasão e colonização de patógenos (fungos e bactérias), uma vez que as células têm substâncias nutritivas para estes. Regula também a taxa de hidratação dos componentes internos da semente (cotilédones e eixo embrionário), prevenindo ou minimizando os estresses da embebição ou absorção de água. Além disso, regula a taxa de difusão de gases metabólicos, oxigênio e dióxido de carbono. Pode também regular a germinação da semente, causando sua dormência, como é o caso de sementes duras em soja, devido ao acúmulo de suberina no tegumento durante seu processo de maturação. Portanto, o tegumento tem as funções de confinar, proteger a semente e regular a germinação.

A média nacional de dano mecânico não aparente nas sementes para as 685 amostras da safra 2017/18 foi de 5,66%, ligeiramente inferior aos 6,77% constatados na safra 2016/17 (Krzyzanowski et al., 2018b), que são índices abaixo do limite máximo de danos para semente, que é de 10% (Tabela 12). Nesta safra, todos os estados avaliados, com exceção do Maranhão, na média geral apresentaram valores abaixo do limite máximo. Os maiores índices de ocorrência foram observados nos estados do Maranhão com 10,13% e Minas Gerais com 7,34%. Apesar dos valores médios desse parâmetro em vários estados estarem abaixo de 10%, observaram-se microrregiões com valores elevados (> 20,00%): Vacaria (37,50% - o maior valor constatado) e Santa Maria (20,00%) no Rio Grande do Sul; Canoinhas (21,00%) em Santa Catarina; Lapa (22,00%) no Paraná; e Barreiras (23,50%) na Bahia. Esses altos índices de microfissuras podem afetar negativamente o desempenho fisiológico da semente após o tratamento químico, ou mesmo resultando em danos de embebição, em situações de ampla disponibilidade hídrica durante os processos de germinação das sementes.

Na determinação do peso de 1000 sementes, adotou-se o procedimento prescrito nas Regras para Análise de Sementes (Regras..., 2009). Sementes de soja de alto vigor apresentam peso de 1000 sementes elevados, significando, por conseguinte, que são sementes bem formadas e com alto conteúdo de tecido de reserva, o que propicia a origem de plântulas vigorosas e potencialmente de alto desempenho agrônomo. A média nacional do peso de 1000 sementes foi 171,67 g (Tabela 13), ligeiramente superior às 169,43 g constatadas na safra 2016/17 (Krzyzanowski et al., 2018b). Os maiores valores médios observados foram nos estados do Piauí (187,00 g), seguido por Goiás (184,82 g), Santa Catarina (181,27 g), Minas Gerais (179,98 g) e Bahia (178,57 g). Os maiores valores observados foram nas microrregiões de Anápolis (GO) com 272,30 g, seguida por Alto Paranaíba Piauiense (PI) com 256,70 g, Rondonópolis (MT) com 245,75 g, Ponta Grossa, Londrina e Lapa (PR) com 245,66 g, 237,28 g e 237,11 g, respectivamente, Curitiba (SC) com 242,14 g, Barreiras (BA) com 236,75 g e Araxá e Uberlândia (MG) com 235,36 g.

Avaliação da mistura genética das amostras de sementes

Fernando Augusto Henning

A qualidade de sementes é resultado do somatório dos atributos físico, fisiológico, sanitário e genético. O atributo genético, conhecido como qualidade genética ou pureza varietal é essencial, pois através desta que o agricultor terá garantia que o estabelecimento da lavoura começará com a cultivar para ele recomendada. Desta maneira, quanto maior a pureza varietal, maior a garantia do desempenho adequado da cultura.

A partir do ano de 2013 a legislação brasileira não tornou mais obrigatório o teste de verificação de outras cultivares (mistura varietal) durante a execução da análise de pureza de sementes de soja, via publicação da IN 45 de setembro de 2013 (Brasil, 2013). Desde então, o controle da identidade genética da cultivar comercializada vem sendo garantido nas vistorias de campo, de acordo com metodologias e padrões estabelecidos pela legislação (Gregg et al., 2011).

No presente projeto foi proposto como uma das análises complementares, a verificação de outras cultivares durante a análise de pureza de sementes. A metodologia utilizada foi de acordo com as Regras para Análise de Sementes (Regras..., 2009) para análise de pureza e verificação de outras cultivares. As classes utilizadas para distribuição dos percentuais de contaminação em cada estado (Figura 35 e Tabelas 14 e 15) ou microrregião (Tabela 15) foram determinadas utilizando os padrões para produção e comercialização de sementes de soja (Brasil, 2005). As classes utilizadas como padrões foram definidas em intervalos, os quais contemplam um número diferenciado de sementes de outras cultivares. Para classe 1 valores de outras sementes de até no máximo 03, classe 2 entre 4 e 5, classe 3 entre 6 e 9 e para classe 4 a partir de 10.

Em relação aos dados da média nacional por estado, os mesmos estão apresentados na Figura 35 e Tabelas 14 e 15. De acordo com os padrões para produção e comercialização de sementes de soja (Brasil, 2005), os limites máximos de contaminação variam de acordo com a categoria de sementes, cabendo ressaltar que para sementes de primeira (S1) e segunda (S2) geração o valor máximo permitido era 10 sementes de outras cultivares. Os resultados sumarizados estão apresentados abaixo (Figura 35 e Tabelas 14 e 15).

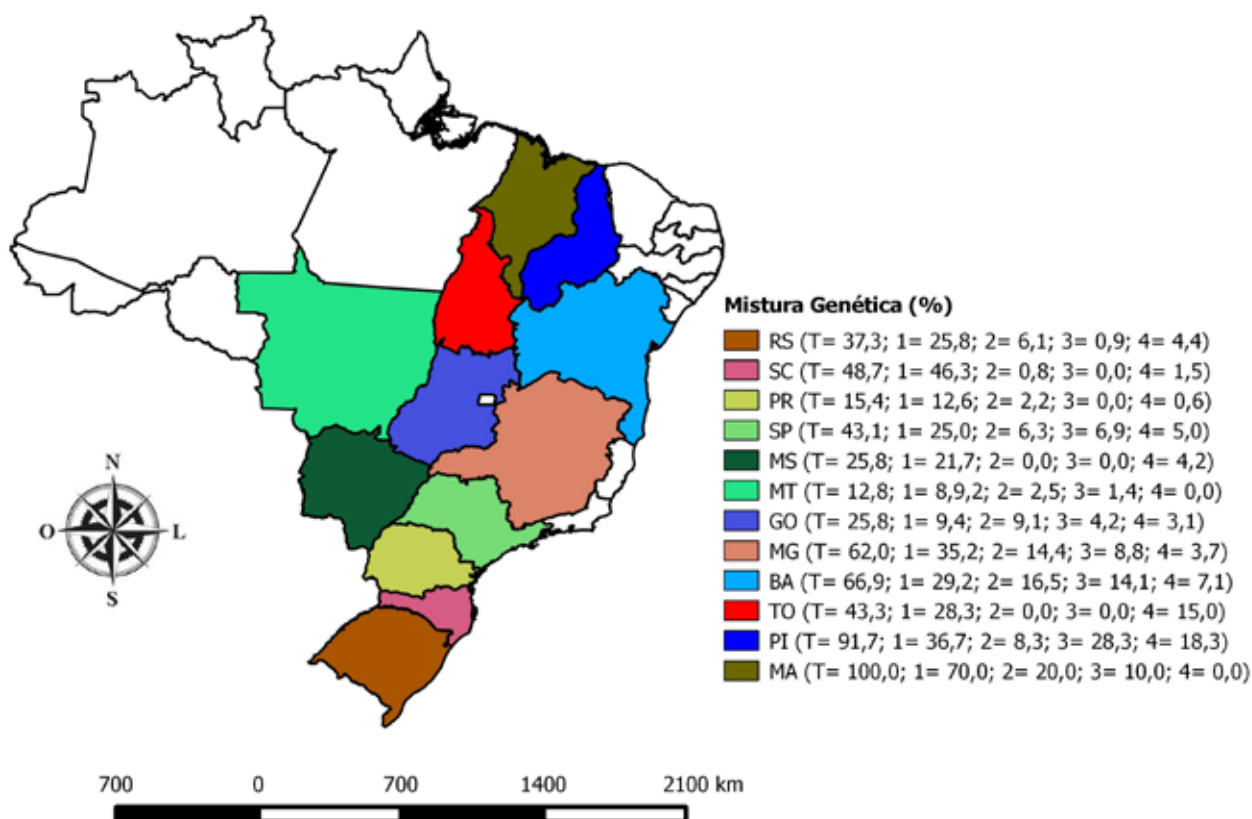


Figura 35. Mistura genética (%) nas amostras de sementes soja nos estados brasileiros, na safra 2017/18. Valores entre parêntesis ao lado da microrregião representam mistura genética (%) em cada classe, de acordo com número de outras sementes. (T = total de mistura; 1 = número de outras sementes de até no máximo 03; 2 = número de outras sementes entre 4 e 5; 3 = número de outras sementes entre 6 e 9; 4 = número de outras sementes maior do que 10).

Tabela 14. Amostras de sementes (%) que apresentaram mistura genética para cada uma das classes, de acordo com número de sementes de outras cultivares, em amostras de sementes de soja oriundas de diferentes microrregiões nos estados do Brasil, na safra 2017/18.

Estado	Amostras de sementes em cada classe (%)				Total
	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	
RS	25,82	6,14	0,85	4,44	37,26
SC	46,30	0,83	0,00	1,52	48,65
PR	12,58	2,19	0,00	0,63	15,40
SP	25,00	6,25	6,88	5,00	43,13
MS	21,67	0,00	0,00	4,17	25,83
MT	8,85	2,50	1,42	0,00	12,77
GO	9,40	9,11	4,22	3,11	25,84
MG	35,19	14,35	8,80	3,70	62,04
BA	29,22	16,45	14,07	7,14	66,88
TO	28,33	0,00	0,00	15,00	43,33
MA	70,00	20,00	10,00	0,00	100,00
PI	36,67	8,33	28,33	18,33	91,66

Classe 1 = número de outras sementes de até no máximo 03; Classe 2 = número de outras sementes entre 4 e 5; Classe 3 = número de outras sementes entre 6 e 9; Classe 4 = número de outras sementes maior do que 10. N° de outras sementes identificadas a partir de uma amostra de trabalho de 500g.

Os dados (Tabela 14 e Figura 35) mostram que de acordo com os padrões para produção de sementes de soja categoria S1 e S2, os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Goiás, Minas Gerais, Bahia, Tocantins e Piauí, apresentariam um percentual de amostras reprovadas, pois apresentaram 4,44%; 1,52%; 0,63%; 5,00%; 4,17%; 3,11%; 3,70%; 7,14%; 15,00% e 18,33%, respectivamente, de mistura na classe 4. Estes dados servem como alerta, para a necessidade de atenção às visitações de campo, a qual atualmente é a única forma de garantir a qualidade genética das sementes de soja produzidas no Brasil.

Tabela 15. Amostras de sementes (%) com mistura genética para cada uma das classes, de acordo com número de sementes de outras cultivares, em amostras provenientes de diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18.

Estado	Microrregiões-IBGE	Amostras de sementes em cada classe (%)				
		Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Total
RS	Carazinho	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
RS	Erechim	46,15	0,00	7,69	0,00	53,85
RS	Frederico Westphalen	25,00	25,00	0,00	0,00	50,00
RS	Ijuí	30,00	10,00	0,00	40,00	80,00
RS	Não-Me-Toque	25,00	0,00	0,00	0,00	25,00
RS	Passo Fundo	6,25	6,25	0,00	0,00	12,50
RS	Sananduva	40,00	0,00	0,00	0,00	40,00
RS	Santa Maria	40,00	10,00	0,00	0,00	50,00
RS	Vacaria	20,00	4,00	0,00	0,00	24,00
SC	Canoinhas	75,00	0,00	0,00	0,00	75,00
SC	Curitibanos	20,00	5,00	0,00	0,00	25,00
SC	Lages	50,00	0,00	0,00	0,00	31,02
SC	Xanxerê	44,28	0,00	0,00	3,03	47,31
PR	Apucarana	14,29	0,00	0,00	0,00	14,29
PR	Assaí	25,00	0,00	0,00	0,00	25,00
PR	Capanema	0,00	0,00	0,00	10,00	10,00
PR	Cascavel	15,00	5,00	0,00	0,00	20,00
PR	Faxinal	12,50	0,00	0,00	0,00	12,50
PR	Guarapuava	15,38	0,00	0,00	0,00	15,38
PR	Jaguariaíva	25,00	12,50	0,00	0,00	37,50
PR	Lapa	25,00	0,00	0,00	0,00	25,00
PR	Londrina	14,58	6,25	0,00	0,00	20,83
PR	Palmas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PR	Pato Branco	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PR	Ponta Grossa	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PR	Telêmaco Borba	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SP	Batatais	50,00	25,00	0,00	0,00	75,00
SP	Franca	25,00	0,00	25,00	10,00	60,00
SP	Itapeva	30,00	0,00	5,00	0,00	35,00
SP	Jaboticabal	20,00	0,00	0,00	20,00	40,00

Continua...

Tabela 15. Continuação.

SP	São Joaquim da Barra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MS	Alto Taquari	16,67	0,00	0,00	16,67	33,33
MS	Cassilândia	40,00	0,00	0,00	0,00	40,00
MS	Dourados	15,00	0,00	0,00	0,00	15,00
MT	Alto Araguaia	14,04	0,00	3,51	0,00	17,54
MT	Parecis	9,54	5,00	0,00	0,00	14,54
MT	Rondonópolis	10,00	2,50	2,50	0,00	15,00
MT	Tesouro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
GO	Anápolis	20,00	0,00	10,00	0,00	30,00
GO	Catalão	0,00	10,00	0,00	0,00	10,00
GO	Entorno do Distrito Federal	10,00	30,00	0,00	10,00	50,00
GO	Sudoeste de Goiás	8,49	2,78	5,56	2,78	19,61
MG	Araxá	62,50	0,00	0,00	0,00	62,50
MG	Paracatu	50,00	33,33	0,00	0,00	83,33
MG	Patos de Minas	33,33	8,33	8,33	0,00	49,99
MG	Patrocínio	50,00	0,00	0,00	0,00	50,00
MG	Pirapora	25,00	12,50	12,50	0,00	50,00
MG	Uberaba	0,00	33,33	16,67	0,00	50,00
MG	Uberlândia	0,00	33,33	33,33	33,33	100,00
BA	Barreiras	40,26	17,53	17,53	0,00	75,32
BA	Santa Maria da Vitória	7,14	14,29	7,14	21,43	50,00
TO	Rio Formoso	28,33	0,00	0,00	15,00	43,33
MA	Chapadinha	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
MA	Gerais de Balsas	40,00	40,00	20,00	0,00	100,00
PI	Alto Parnaíba Piauiense	33,33	16,67	16,67	16,67	83,33
PI	Bertolínia	40,00	0,00	40,00	20,00	100,00

*Classe 1 = número de outras sementes de até no máximo 03; Classe 2 = número de outras sementes entre 4 e 5; Classe 3 = número de outras sementes entre 6 e 9; Classe 4 = número de outras sementes maior do que 10.

Na análise por microrregiões (Tabela 15) fica possível analisar quais microrregiões em cada estado, apresentaram mistura genética na classe 4, ou seja, com número maior do que 10 sementes de outras cultivares nas amostras. No Rio Grande do Sul, apenas a microrregião de Ijuí com 40 % das amostras na classe 4. Já em Santa Catarina a microrregião de Xanxerê com 3,03%. No Paraná a microrregião de Capanema com 10,00%. Em São Paulo, 20,00% em Jaboticabal e 10,00% em Franca. No Mato Grosso do Sul as amostras de Alto Taquari com 16,67%. No estado de Goiás as amostras de Entorno do Distrito Federal e Sudoeste Goiás com 10,00% e 2,78% de mistura na classe 4. Em Minas Gerais, na microrregião de Uberlândia, com 33,33%. Na Bahia apenas as amostras de Santa Maria Vitória, com 21,43% de mistura na classe 4. No Tocantins as amostras de Rio Formoso com 15,00% de mistura na classe 4. No Piauí as microrregiões de Alto Parnaíba Piauiense e Bertolínea apresentaram 16,67% e 20,00%, respectivamente, na classe 4.

Características sanitárias da semente: fungos, bactérias e insetos-praga

Ademir Assis Henning
Irineu Lorini

O método utilizado na análise sanitária das sementes de soja foi o do papel de filtro (*blotter test*) sendo as caixas plásticas (gerbox) lavadas com detergente, após cada uso, e depois enxaguadas e desinfestadas com hipoclorito de sódio a 1,05%.

Para a instalação, foram utilizadas quatro folhas de papel de filtro (80 g.m⁻²), esterilizado em estufa a 160°C, por 20 minutos, em cada gerbox previamente desinfestado, adicionando-se água autoclavada, em quantidade suficiente para umedecer o papel, escorrendo o excesso.

Posteriormente, foram tomadas aleatoriamente 20 sementes e colocadas no gerbox, na forma de 5 x 4, sendo montados 10 gerbox (total de duzentas sementes) por amostra. Após a montagem, o material foi incubado em câmara a 20° C ± 2° C, sob luz fluorescente branca, por sete dias. Posteriormente, a avaliação foi feita em cada semente individualmente, sendo anotada em ficha apropriada, a porcentagem (%) de ocorrência dos diversos microrganismos, fungos de campo, de armazenamento e bactérias, normalmente saprofíticas (Henning, 2015).

A qualidade sanitária da semente produzida na safra 2017/18, nos 12 estados, foi de maneira geral muito boa (Figuras 36 a 41 e Tabelas 16 a 22).

A ocorrência de *Aspergillus flavus* (Tabelas 16 e 22) foi generalizada, porém bastante baixa, nas 685 amostras de sementes analisadas na safra 2017/18. Os índices máximos de contaminação variaram entre 25% (uma amostra da microrregião de Santa Maria, RS) a 0,5% em amostras de Dourados (MS); Alto Araguaia (MT) e Rio Formoso (TO). Nos demais estados o índice máximo de infecção por *A. flavus* variaram de 2,5% a 1%, indicando importante melhoria no controle desse importante fungo de armazenamento.

Cercospora kikuchii, fungo bastante frequente nos lotes de sementes, foi detectado nas amostras de todas as microrregiões (Tabelas 17 e 22). Os maiores índices de infecção foram, em uma amostra da microrregião de Rondonópolis, MT (10%); de Chapadinha, MA (8,5%) e Xanxerê, SC (7,5%), todavia, este fungo não afeta a qualidade fisiológica da semente (Henning et al., 2019).

Colletotrichum truncatum (Tabelas 18 e 22), agente causal da antracnose, ao qual tem sido atribuído grande parte dos problemas fitossanitários ocorridos nas lavouras, é de pouca importância na semente, devido sua baixa ocorrência. Na safra 2017/18, a exemplo das safras anteriores a sua ocorrência foi baixa nas 685 amostras analisadas. O índice mais elevado de infecção foi novamente observado em uma amostra de Chapadinha, MA (4%), que na safra anterior (2016/17) havia sido 3%. Uma amostra de Itapeva, SP apresentou 3,5% e outra de Alto Parnaíba Piauiense (3,0%). Nos demais estados a ocorrência de *C. truncatum* oscilou entre 0,5% e 1%, sendo que nos estados de Mato Grosso do Sul e Tocantins não foi observada a presença desse fungo.

Com relação a *Phomopsis* sp., o principal patógeno de sementes de soja, sua presença nas amostras analisadas foi novamente, bastante baixa, porque o fungo perde sua viabilidade durante o período de armazenamento, em condições ambiente (Tabelas 19 e 22). Como as análises foram realizadas após vários meses de armazenamento, os níveis de infecção das sementes foram insignificantes, variando de 0% (nos estados de São Paulo e Tocantins) a 3,5% nenhuma amostra de Chapadinha (MA).

Fusarium pallidoroseum (syn. *semitectum*), tem comportamento similar ao *Phomopsis* da seca da haste e da vagem e podridão de semente. Em safras onde ocorrem períodos de alta umidade (chuvas) durante o final da maturação e início da colheita, a infecção das sementes pode ser alta e o mesmo interferir com os resultados do teste de germinação em rolo de papel/25°C. Todavia, como a maioria dos fungos de campo, perde sua viabilidade gradativamente nas sementes, quando armazenadas em condições ambiente por vários meses. Apenas uma amostra da microrregião de Alto Parnaíba Piauiense (PI), apresentou 15,5% de infecção por *F. pallidoroseum*. Nos demais estados sua ocorrência variou entre 0,5% (RS) e 4% (SC e MT) (Tabelas 20 e 22). Vale ressaltar que o nome deste fungo foi recentemente alterado para *Fusarium incarnatum* (syn. *Fusarium pallidoroseum*). Porém para não confundir os leitores, foi mantido o nome empregado nas publicações das safras anteriores como *Fusarium pallidoroseum* (syn. *Fusarium semitectum*).

Quanto à ocorrência de bactérias consideradas saprófitas, normalmente associadas com sementes já deterioradas fisiologicamente, na safra 2017/18, os maiores índices foram observados em amostras das seguintes microrregiões/estados: 36,5% em Palmas (PR); 34,5% em Patrocínio (MG); 33,5% em Barreiras (BA); 26,5% em Chapadinha (MA) e 25% no Sudoeste de Goiás (GO). Nos demais estados esses índices variaram entre 17,5% em Santa Maria (RS) e 8,5% em Jaboticabal (SP) (Tabelas 21 e 22).

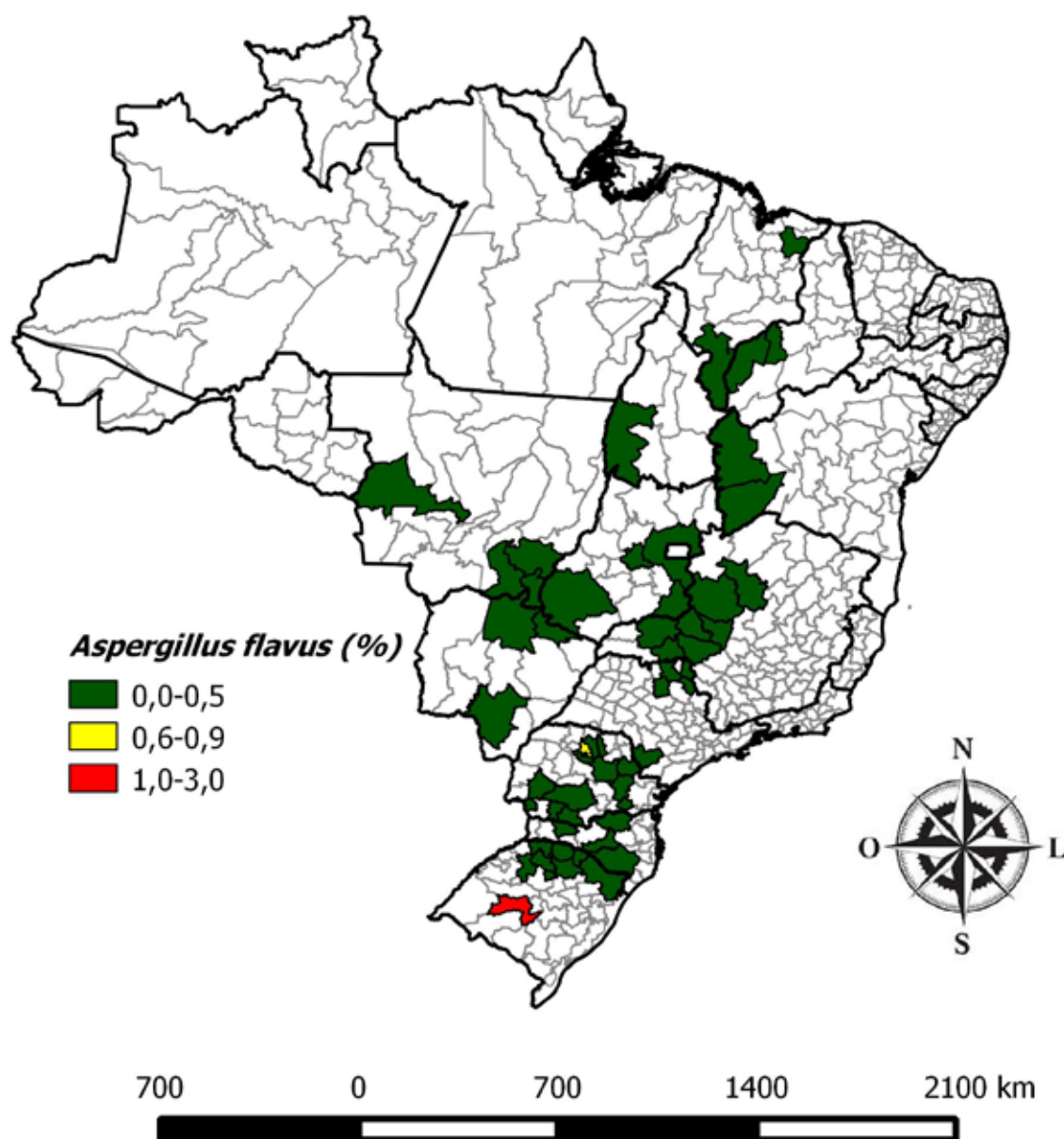


Figura 36. Presença de *Aspergillus flavus* (%) nas amostras de sementes de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.

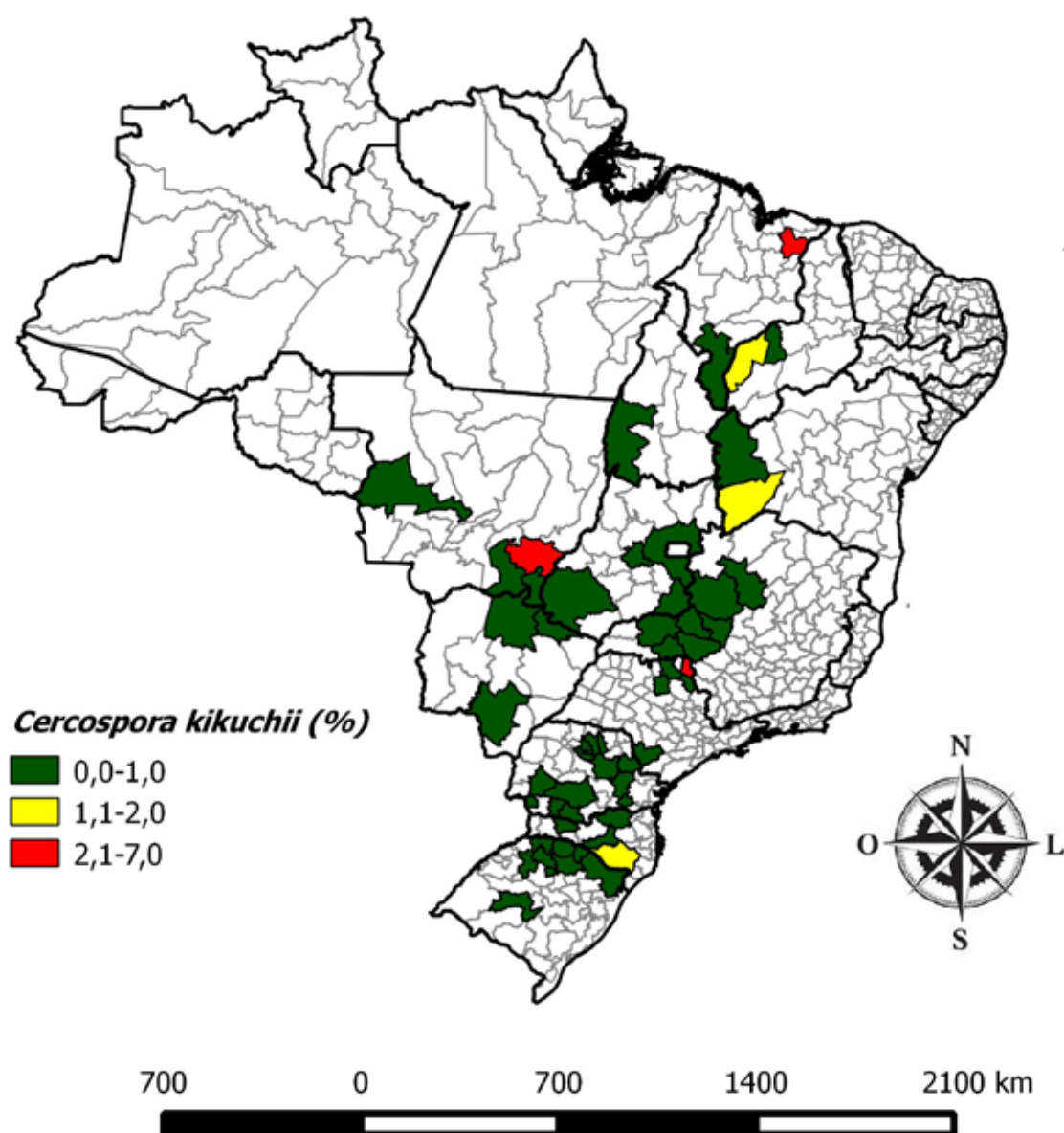


Figura 37. Presença de *Cercospora kikuchii* (%) nas amostras de sementes de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.

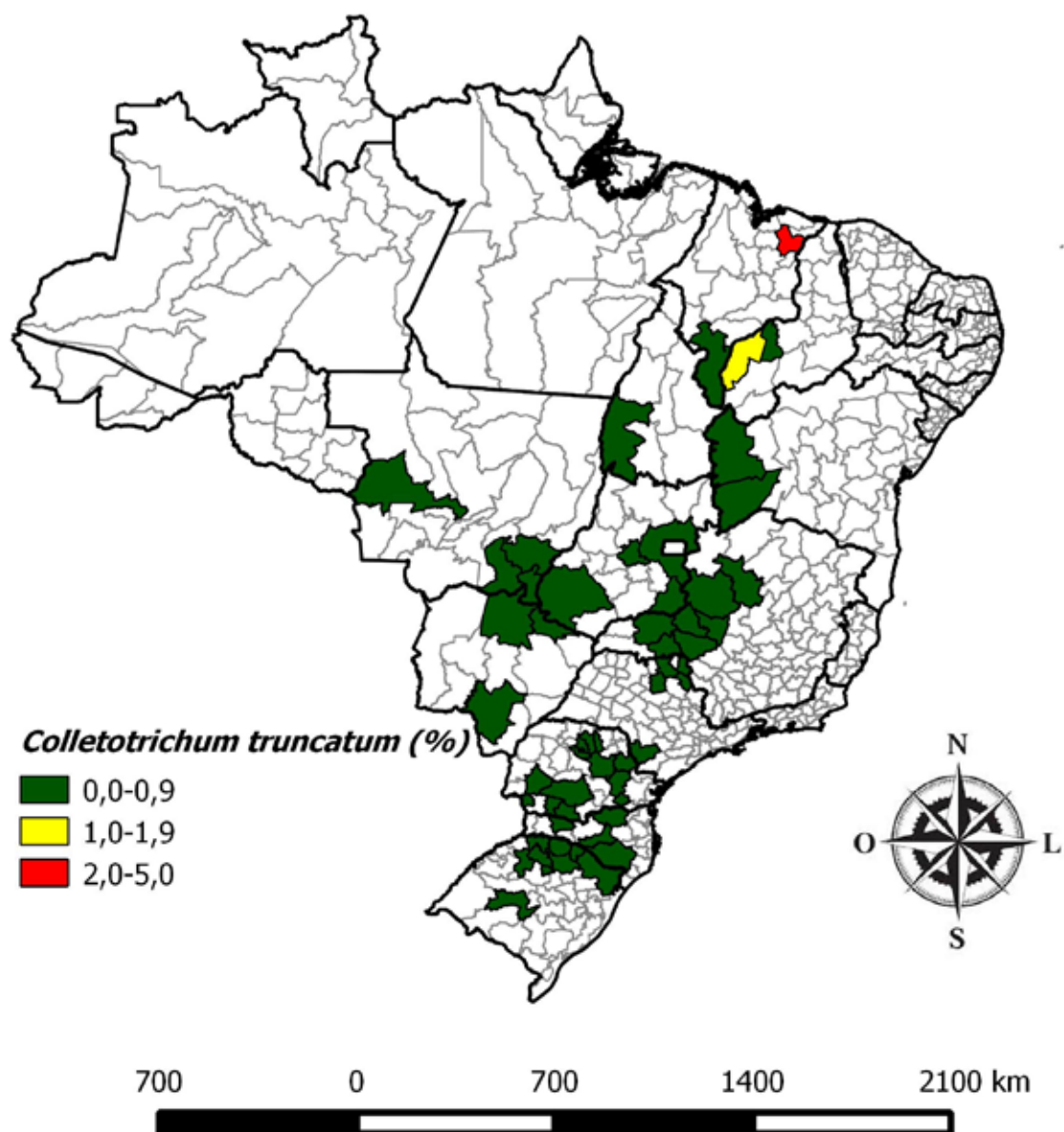


Figura 38. Presença de *Colletotrichum truncatum* (%) nas amostras de sementes de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.

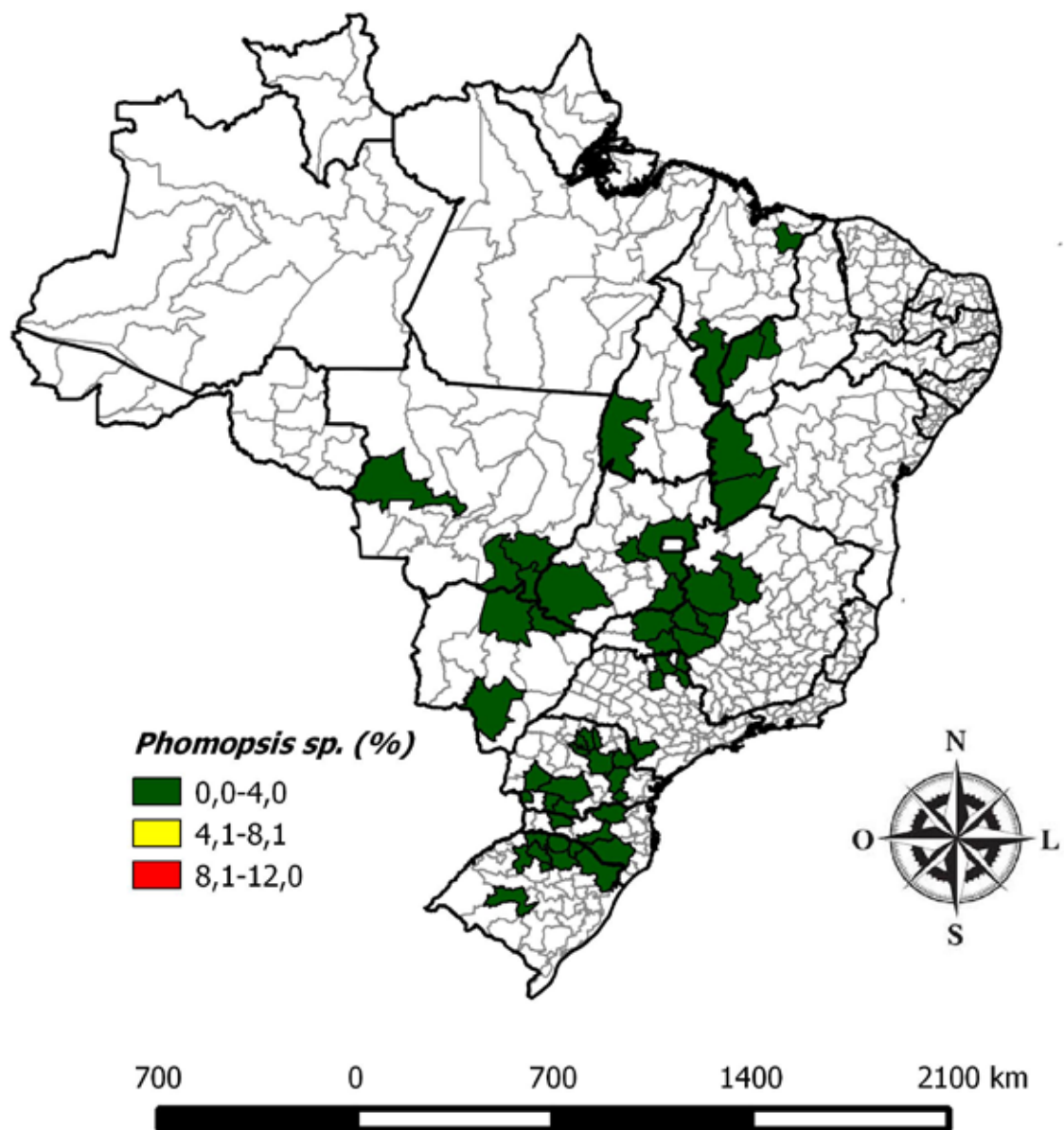


Figura 39. Presença de *Phomopsis* sp. (%) nas amostras de sementes de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.

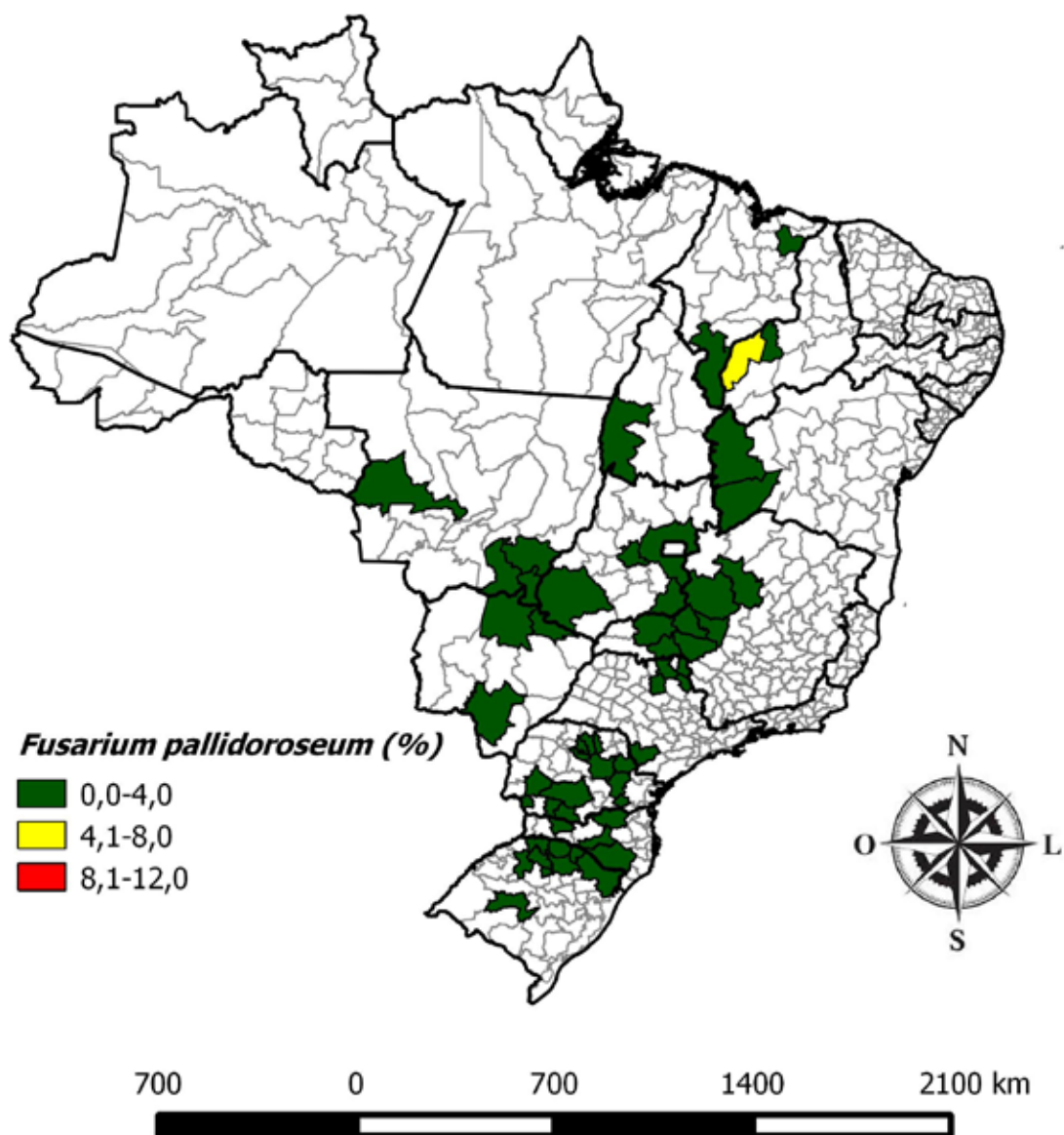


Figura 40. Presença (%) de *Fusarium pallidoroseum* (syn. *semitectum*) nas amostras de sementes de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.

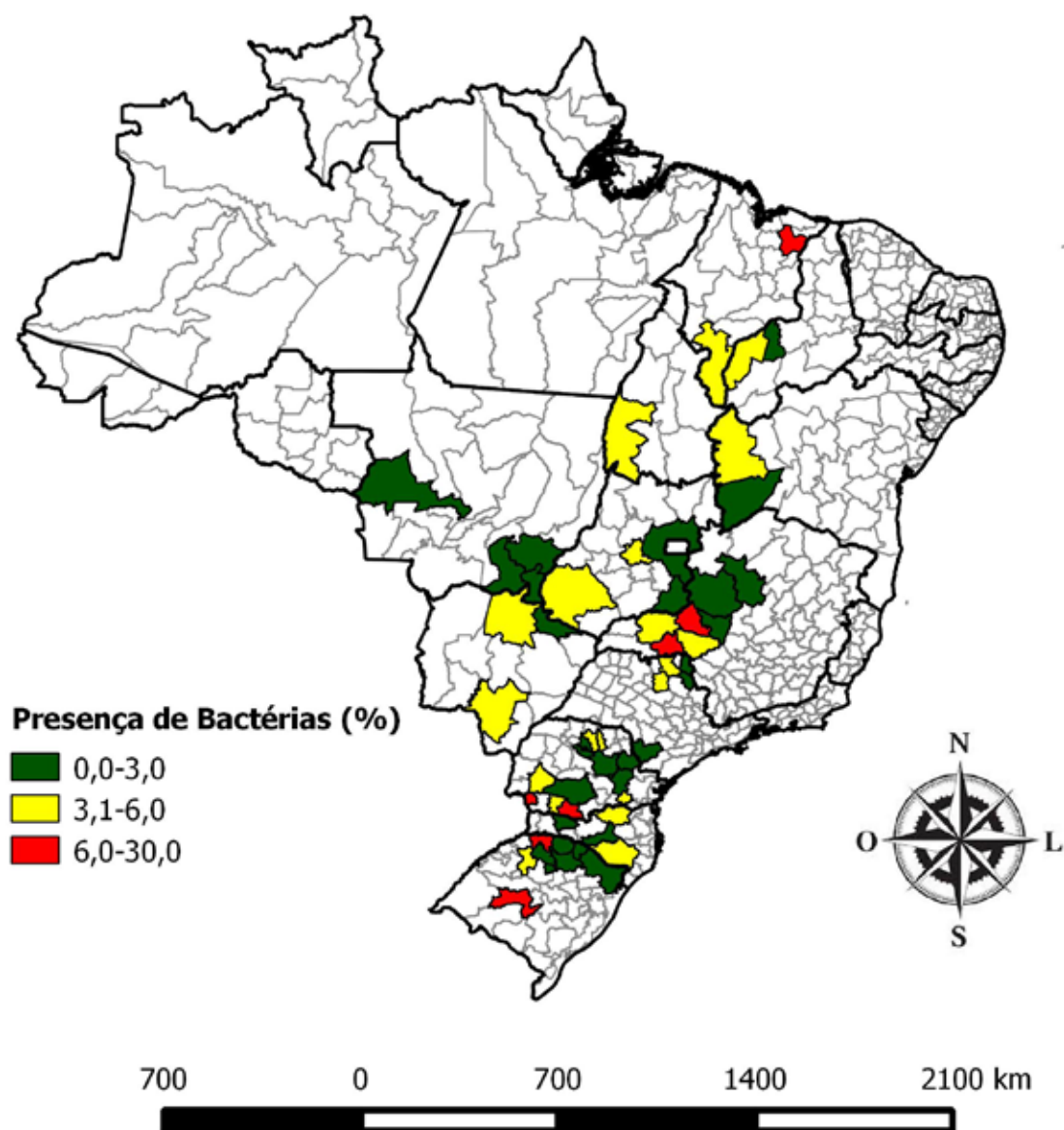


Figura 41. Presença (%) de bactéria nas amostras de sementes de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.

Tabela 16. Presença de *Aspergillus flavus* (%) nas amostras de sementes de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Erechim	13	0,00	0,00	0,00
RS	Não-Me-Toque	8	0,00	0,00	0,00
RS	Vacaria	25	0,00	0,00	0,00
RS	Passo Fundo	16	0,03	0,50	0,00
RS	Frederico Westphalen	8	0,13	0,50	0,00
RS	Carazinho	5	0,20	0,50	0,00
RS	Ijuí	10	0,25	1,50	0,00
RS	Sananduva	5	0,30	0,50	0,00
RS	Santa Maria	10	2,65	25,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		100	0,33	25,00	0,00
SC	Canoinhas	4	0,00	0,00	0,00
SC	Lages	2	0,00	0,00	0,00
SC	Curitibanos	20	0,03	0,50	0,00
SC	Xanxerê	24	0,06	1,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	0,04	1,00	0,00
PR	Assaí	10	0,00	0,00	0,00
PR	Capanema	10	0,00	0,00	0,00
PR	Faxinal	8	0,00	0,00	0,00
PR	Guarapuava	13	0,00	0,00	0,00
PR	Jaguariaíva	8	0,00	0,00	0,00
PR	Palmas	7	0,00	0,00	0,00
PR	Pato Branco	4	0,00	0,00	0,00
PR	Ponta Grossa	6	0,00	0,00	0,00
PR	Telêmaco Borba	5	0,00	0,00	0,00
PR	Cascavel	18	0,08	1,00	0,00
PR	Londrina	14	0,11	1,00	0,00
PR	Lapa	4	0,13	0,50	0,00
PR	Apucarana	7	0,86	2,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		114	0,08	2,00	0,00
SP	Jaboticabal	5	0,00	0,00	0,00
SP	Itapeva	20	0,03	0,50	0,00
SP	Franca	3	0,17	0,50	0,00
SP	Batatais	4	0,25	0,50	0,00
SP	São Joaquim da Barra	8	0,25	1,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		40	0,10	1,00	0,00
MS	Alto Taquari	6	0,00	0,00	0,00
MS	Cassilândia	10	0,00	0,00	0,00
MS	Dourados	16	0,03	0,50	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		32	0,02	0,50	0,00

Continua...

Tabela 16. Continuação.

MT	Parecis	21	0,00	0,00	0,00
MT	Tesouro	10	0,00	0,00	0,00
MT	Rondonópolis	40	0,03	0,50	0,00
MT	Alto Araguaia	57	0,03	0,50	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		128	0,02	0,50	0,00
GO	Catalão	10	0,00	0,00	0,00
GO	Entorno do Distrito Federal	10	0,00	0,00	0,00
GO	Anápolis	10	0,05	0,50	0,00
GO	Sudoeste de Goiás	53	0,07	2,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		83	0,05	2,00	0,00
MG	Paracatu	6	0,00	0,00	0,00
MG	Pirapora	8	0,00	0,00	0,00
MG	Patos de Minas	12	0,08	0,50	0,00
MG	Uberaba	6	0,08	0,50	0,00
MG	Uberlândia	6	0,08	0,50	0,00
MG	Araxá	5	0,10	0,50	0,00
MG	Patrocínio	6	0,17	1,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		49	0,07	1,00	0,00
BA	Santa Maria da Vitória	14	0,04	0,50	0,00
BA	Barreiras	36	0,08	2,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	0,07	2,00	0,00
TO	Rio Formoso	16	0,03	0,50	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		16	0,03	0,50	0,00
MA	Chapadinha	6	0,00	0,00	0,00
MA	Gerais de Balsas	6	0,25	1,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		12	0,13	1,00	0,00
PI	Bertolínia	5	0,00	0,00	0,00
PI	Alto Parnaíba Piauiense	6	0,58	2,50	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		11	0,32	2,50	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo Nacional		685	0,10	25,00	0,00

Tabela 17. Presença de *Cercospora kikuchii* (%) nas amostras de sementes de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Passo Fundo	16	0,00	0,00	0,00
RS	Sananduva	5	0,00	0,00	0,00
RS	Vacaria	25	0,06	1,00	0,00
RS	Frederico Westphalen	8	0,06	0,50	0,00
RS	Carazinho	5	0,10	0,50	0,00
RS	Santa Maria	10	0,10	0,50	0,00
RS	Ijuí	10	0,15	1,00	0,00
RS	Erechim	13	0,23	1,50	0,00
RS	Não-Me-Toque	8	0,31	1,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		100	0,11	1,50	0,00
SC	Canoinhas	4	0,50	1,50	0,00
SC	Curitibanos	20	0,55	3,50	0,00
SC	Xanxerê	24	0,60	7,50	0,00
SC	Lages	2	1,25	2,00	0,50
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	0,60	7,50	0,00
PR	Assaí	10	0,00	0,00	0,00
PR	Capanema	10	0,00	0,00	0,00
PR	Faxinal	8	0,00	0,00	0,00
PR	Cascavel	18	0,06	0,50	0,00
PR	Londrina	14	0,07	0,50	0,00
PR	Jaguariaíva	8	0,13	1,00	0,00
PR	Pato Branco	4	0,13	0,50	0,00
PR	Palmas	7	0,14	0,50	0,00
PR	Guarapuava	13	0,15	1,00	0,00
PR	Telêmaco Borba	5	0,30	1,00	0,00
PR	Ponta Grossa	6	0,33	1,00	0,00
PR	Apucarana	7	0,50	2,50	0,00
PR	Lapa	4	0,50	2,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		114	0,14	2,50	0,00
SP	Batatais	4	0,00	0,00	0,00
SP	Jaboticabal	5	0,30	1,00	0,00
SP	Itapeva	20	0,68	4,50	0,00
SP	São Joaquim da Barra	8	0,69	2,50	0,00
SP	Franca	3	2,33	3,50	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		40	0,69	4,50	0,00
MS	Alto Taquari	6	0,00	0,00	0,00
MS	Dourados	16	0,06	0,50	0,00
MS	Cassilândia	10	0,30	1,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		32	0,13	1,00	0,00

Continua...

Tabela 17. Continuação.

MT	Parecis	21	0,29	2,00	0,00
MT	Alto Araguaia	57	0,77	9,00	0,00
MT	Rondonópolis	40	0,79	10,00	0,00
MT	Tesouro	10	2,80	6,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		128	0,86	10,00	0,00
GO	Anápolis	10	0,05	0,50	0,00
GO	Catalão	10	0,10	0,50	0,00
GO	Entorno do Distrito Federal	10	0,25	1,00	0,00
GO	Sudoeste de Goiás	53	0,50	2,50	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		83	0,37	2,50	0,00
MG	Paracatu	6	0,00	0,00	0,00
MG	Patrocínio	6	0,00	0,00	0,00
MG	Pirapora	8	0,00	0,00	0,00
MG	Uberaba	6	0,00	0,00	0,00
MG	Uberlândia	6	0,00	0,00	0,00
MG	Patos de Minas	12	0,04	0,50	0,00
MG	Araxá	5	0,20	0,50	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		49	0,03	0,50	0,00
BA	Barreiras	36	0,54	5,50	0,00
BA	Santa Maria da Vitória	14	1,14	4,50	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	0,71	5,50	0,00
TO	Rio Formoso	16	0,63	2,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		16	0,63	2,00	0,00
MA	Gerais de Balsas	6	0,83	2,00	0,00
MA	Chapadinha	6	5,17	8,50	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		12	3,00	8,50	0,00
PI	Bertolínia	5	0,50	1,50	0,00
PI	Alto Parnaíba Piauiense	6	1,25	3,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		11	0,91	3,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo Nacional		685	0,47	10,00	0,00

Tabela 18. Presença de *Colletotrichum truncatum* (%) nas amostras de sementes de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Carazinho	5	0,00	0,00	0,00
RS	Erechim	13	0,00	0,00	0,00
RS	Frederico Westphalen	8	0,00	0,00	0,00
RS	Ijuí	10	0,00	0,00	0,00
RS	Passo Fundo	16	0,00	0,00	0,00
RS	Sananduva	5	0,00	0,00	0,00
RS	Santa Maria	10	0,00	0,00	0,00
RS	Vacaria	25	0,00	0,00	0,00
RS	Não-Me-Toque	8	0,13	0,50	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		100	0,01	0,50	0,00
SC	Canoinhas	4	0,00	0,00	0,00
SC	Lages	2	0,00	0,00	0,00
SC	Curitibanos	20	0,03	0,50	0,00
SC	Xanxerê	24	0,08	1,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	0,05	1,00	0,00
PR	Apucarana	7	0,00	0,00	0,00
PR	Assaí	10	0,00	0,00	0,00
PR	Capanema	10	0,00	0,00	0,00
PR	Cascavel	18	0,00	0,00	0,00
PR	Faxinal	8	0,00	0,00	0,00
PR	Guarapuava	13	0,00	0,00	0,00
PR	Jaguariaíva	8	0,00	0,00	0,00
PR	Lapa	4	0,00	0,00	0,00
PR	Londrina	14	0,00	0,00	0,00
PR	Palmas	7	0,00	0,00	0,00
PR	Ponta Grossa	6	0,08	0,50	0,00
PR	Telêmaco Borba	5	0,10	0,50	0,00
PR	Pato Branco	4	0,13	0,50	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		114	0,01	0,50	0,00
SP	Batatais	4	0,00	0,00	0,00
SP	Franca	3	0,00	0,00	0,00
SP	São Joaquim da Barra	8	0,06	0,50	0,00
SP	Jaboticabal	5	0,10	0,50	0,00
SP	Itapeva	20	0,18	3,50	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		40	0,11	3,50	0,00
MS	Alto Taquari	6	0,00	0,00	0,00
MS	Cassilândia	10	0,00	0,00	0,00
MS	Dourados	16	0,00	0,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		32	0,00	0,00	0,00

Continua...

Tabela 18. Continuação.

MT	Alto Araguaia	57	0,03	0,50	0,00
MT	Rondonópolis	40	0,05	0,50	0,00
MT	Tesouro	10	0,15	1,00	0,00
MT	Parecis	21	0,26	1,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		128	0,08	1,00	0,00
GO	Entorno do Distrito Federal	10	0,00	0,00	0,00
GO	Anápolis	10	0,05	0,50	0,00
GO	Catalão	10	0,05	0,50	0,00
GO	Sudoeste de Goiás	53	0,07	1,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		83	0,05	1,00	0,00
MG	Araxá	5	0,00	0,00	0,00
MG	Patrocínio	6	0,00	0,00	0,00
MG	Pirapora	8	0,00	0,00	0,00
MG	Uberaba	6	0,00	0,00	0,00
MG	Uberlândia	6	0,00	0,00	0,00
MG	Patos de Minas	12	0,04	0,50	0,00
MG	Paracatu	6	0,17	1,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		49	0,03	1,00	0,00
BA	Santa Maria da Vitória	14	0,00	0,00	0,00
BA	Barreiras	36	0,01	0,50	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	0,01	0,50	0,00
TO	Rio Formoso	16	0,00	0,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		16	0,00	0,00	0,00
MA	Gerais de Balsas	6	0,08	0,50	0,00
MA	Chapadinha	6	2,50	4,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		12	1,29	4,00	0,00
PI	Bertolínia	5	0,10	0,50	0,00
PI	Alto Parnaíba Piauiense	6	1,00	3,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		11	0,59	3,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo Nacional		685	0,07	4,00	0,00

Tabela 19. Presença de *Phomopsis* sp. (%) nas amostras de sementes de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Frederico Westphalen	8	0,00	0,00	0,00
RS	Ijuí	10	0,00	0,00	0,00
RS	Não-Me-Toque	8	0,00	0,00	0,00
RS	Passo Fundo	16	0,00	0,00	0,00
RS	Sananduva	5	0,00	0,00	0,00
RS	Santa Maria	10	0,00	0,00	0,00
RS	Vacaria	25	0,00	0,00	0,00
RS	Erechim	13	0,04	0,50	0,00
RS	Carazinho	5	0,10	0,50	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		100	0,01	0,50	0,00
SC	Canoinhas	4	0,00	0,00	0,00
SC	Lages	2	0,00	0,00	0,00
SC	Xanxerê	24	0,02	0,50	0,00
SC	Curitibanos	20	0,03	0,50	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	0,02	0,50	0,00
PR	Assaí	10	0,00	0,00	0,00
PR	Capanema	10	0,00	0,00	0,00
PR	Faxinal	8	0,00	0,00	0,00
PR	Guarapuava	13	0,00	0,00	0,00
PR	Jaguariaíva	8	0,00	0,00	0,00
PR	Lapa	4	0,00	0,00	0,00
PR	Palmas	7	0,00	0,00	0,00
PR	Pato Branco	4	0,00	0,00	0,00
PR	Ponta Grossa	6	0,00	0,00	0,00
PR	Telêmaco Borba	5	0,00	0,00	0,00
PR	Cascavel	18	0,03	0,50	0,00
PR	Londrina	14	0,04	0,50	0,00
PR	Apucarana	7	0,14	0,50	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		114	0,02	0,50	0,00
SP	Batatais	4	0,00	0,00	0,00
SP	Itapeva	20	0,00	0,00	0,00
SP	Jaboticabal	5	0,00	0,00	0,00
SP	Franca	3	0,17	0,50	0,00
SP	São Joaquim da Barra	8	0,19	0,50	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		40	0,05	0,50	0,00
MS	Alto Taquari	6	0,00	0,00	0,00
MS	Cassilândia	10	0,00	0,00	0,00
MS	Dourados	16	0,00	0,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		32	0,00	0,00	0,00

Continua...

Tabela 19. Continuação.

MT	Parecis	21	0,00	0,00	0,00
MT	Rondonópolis	40	0,06	0,50	0,00
MT	Alto Araguaia	57	0,22	2,00	0,00
MT	Tesouro	10	0,30	1,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		128	0,14	2,00	0,00
GO	Anápolis	10	0,00	0,00	0,00
GO	Catalão	10	0,00	0,00	0,00
GO	Entorno do Distrito Federal	10	0,00	0,00	0,00
GO	Sudoeste de Goiás	53	0,01	0,50	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		83	0,01	0,50	0,00
MG	Araxá	5	0,00	0,00	0,00
MG	Patos de Minas	12	0,00	0,00	0,00
MG	Patrocínio	6	0,00	0,00	0,00
MG	Uberaba	6	0,00	0,00	0,00
MG	Uberlândia	6	0,00	0,00	0,00
MG	Paracatu	6	0,08	0,50	0,00
MG	Pirapora	8	0,25	2,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		49	0,05	2,00	0,00
BA	Barreiras	36	0,04	0,50	0,00
BA	Santa Maria da Vitória	14	0,71	3,50	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	0,23	3,50	0,00
TO	Rio Formoso	16	0,00	0,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		16	0,00	0,00	0,00
MA	Gerais de Balsas	6	0,08	0,50	0,00
MA	Chapadinha	6	1,25	2,50	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		12	0,67	2,50	0,00
PI	Bertolínia	5	0,00	0,00	0,00
PI	Alto Parnaíba Piauiense	6	0,33	1,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		11	0,18	1,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo Nacional		685	0,07	3,50	0,00

Tabela 20. Presença de *Fusarium pallidoroseum* (syn. *semitectum*) (%) nas amostras de sementes de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Frederico Westphalen	8	0,00	0,00	0,00
RS	Passo Fundo	16	0,00	0,00	0,00
RS	Erechim	13	0,04	0,50	0,00
RS	Ijuí	10	0,05	0,50	0,00
RS	Vacaria	25	0,06	0,50	0,00
RS	Carazinho	5	0,10	0,50	0,00
RS	Sananduva	5	0,10	0,50	0,00
RS	Santa Maria	10	0,10	0,50	0,00
RS	Não-Me-Toque	8	0,13	0,50	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		100	0,06	0,50	0,00
SC	Lages	2	0,00	0,00	0,00
SC	Curitibanos	20	0,23	1,00	0,00
SC	Xanxerê	24	0,25	3,50	0,00
SC	Canoinhas	4	1,00	4,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	0,29	4,00	0,00
PR	Apucarana	7	0,00	0,00	0,00
PR	Lapa	4	0,00	0,00	0,00
PR	Londrina	14	0,04	0,50	0,00
PR	Faxinal	8	0,06	0,50	0,00
PR	Jaguariaíva	8	0,06	0,50	0,00
PR	Assaí	10	0,10	0,50	0,00
PR	Telêmaco Borba	5	0,10	0,50	0,00
PR	Pato Branco	4	0,13	0,50	0,00
PR	Cascavel	18	0,14	1,00	0,00
PR	Capanema	10	0,15	1,00	0,00
PR	Guarapuava	13	0,15	0,50	0,00
PR	Ponta Grossa	6	0,17	0,50	0,00
PR	Palmas	7	0,21	1,50	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		114	0,11	1,50	0,00
SP	Jaboticabal	5	0,00	0,00	0,00
SP	Itapeva	20	0,20	2,50	0,00
SP	Batatais	4	0,25	0,50	0,00
SP	São Joaquim da Barra	8	0,25	1,00	0,00
SP	Franca	3	0,50	1,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		40	0,21	2,50	0,00
MS	Cassilândia	10	0,00	0,00	0,00
MS	Dourados	16	0,03	0,50	0,00
MS	Alto Taquari	6	0,17	1,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		32	0,05	1,00	0,00

Continua...

Tabela 20. Continuação.

MT	Parecis	21	0,07	0,50	0,00
MT	Rondonópolis	40	0,10	0,50	0,00
MT	Tesouro	10	0,30	1,00	0,00
MT	Alto Araguaia	57	0,36	4,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		128	0,23	4,00	0,00
GO	Entorno do Distrito Federal	10	0,10	1,00	0,00
GO	Catalão	10	0,20	1,00	0,00
GO	Sudoeste de Goiás	53	0,25	2,50	0,00
GO	Anápolis	10	0,55	2,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		83	0,27	2,50	0,00
MG	Patrocínio	6	0,08	0,50	0,00
MG	Araxá	5	0,10	0,50	0,00
MG	Pirapora	8	0,13	0,50	0,00
MG	Patos de Minas	12	0,17	0,50	0,00
MG	Uberaba	6	0,25	0,50	0,00
MG	Paracatu	6	0,33	1,00	0,00
MG	Uberlândia	6	0,33	0,50	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		49	0,19	1,00	0,00
BA	Santa Maria da Vitória	14	0,11	1,00	0,00
BA	Barreiras	36	0,13	1,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	0,12	1,00	0,00
TO	Rio Formoso	16	0,13	1,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		16	0,13	1,00	0,00
MA	Gerais de Balsas	6	0,08	0,50	0,00
MA	Chapadinha	6	1,33	2,50	0,50
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		12	0,71	2,50	0,00
PI	Bertolínia	5	0,20	0,50	0,00
PI	Alto Parnaíba Piauiense	6	5,75	15,50	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		11	3,23	15,50	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo Nacional		685	0,23	15,50	0,00

Tabela 21. Presença de bactérias (%) nas amostras de sementes de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Carazinho	5	0,00	0,00	0,00
RS	Não-Me-Toque	8	0,88	1,50	0,00
RS	Sananduva	5	0,90	2,50	0,00
RS	Vacaria	25	0,94	8,00	0,00
RS	Erechim	13	1,42	5,00	0,00
RS	Passo Fundo	16	1,66	4,00	0,00
RS	Ijuí	10	5,75	13,00	2,50
RS	Frederico Westphalen	8	6,50	12,50	2,00
RS	Santa Maria	10	8,25	17,50	0,50
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		100	2,72	17,50	0,00
SC	Curitibanos	20	2,28	4,50	0,00
SC	Xanxerê	24	2,54	10,50	0,00
SC	Lages	2	4,00	6,50	1,50
SC	Canoinhas	4	4,25	6,50	0,50
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	2,63	10,50	0,00
PR	Telêmaco Borba	5	1,50	5,50	0,00
PR	Guarapuava	13	1,69	8,00	0,00
PR	Apucarana	7	2,00	3,00	1,00
PR	Jaguariaíva	8	2,38	6,50	0,00
PR	Faxinal	8	3,00	4,50	2,00
PR	Ponta Grossa	6	3,08	9,50	0,50
PR	Londrina	14	3,39	14,00	0,00
PR	Pato Branco	4	3,75	7,00	1,50
PR	Assaí	10	3,90	6,00	0,50
PR	Lapa	4	4,38	6,50	2,00
PR	Cascavel	18	5,75	14,00	0,50
PR	Capanema	10	9,65	19,00	2,50
PR	Palmas	7	11,64	36,50	2,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		114	4,43	36,50	0,00
SP	Franca	3	1,33	2,50	0,50
SP	Itapeva	20	1,63	6,00	0,00
SP	Batatais	4	2,13	3,00	1,00
SP	Jaboticabal	5	3,30	8,50	0,50
SP	São Joaquim da Barra	8	4,31	7,00	2,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		40	2,40	8,50	0,00
MS	Cassilândia	10	2,25	7,50	0,50
MS	Dourados	16	4,03	10,50	0,50
MS	Alto Taquari	6	4,33	8,50	1,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		32	3,53	10,50	0,50

Continua...

Tabela 21. Continuação.

MT	Alto Araguaia	57	1,39	8,00	0,00
MT	Tesouro	10	1,55	5,50	0,00
MT	Parecis	21	2,52	15,50	0,00
MT	Rondonópolis	40	2,64	13,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		128	1,98	15,50	0,00
GO	Catalão	10	0,95	3,50	0,00
GO	Entorno do Distrito Federal	10	2,00	7,00	0,00
GO	Anápolis	10	4,55	8,00	1,00
GO	Sudoeste de Goiás	53	4,58	25,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		83	3,83	25,00	0,00
MG	Pirapora	8	2,38	8,00	0,00
MG	Patos de Minas	12	2,63	9,00	0,00
MG	Paracatu	6	2,83	8,00	0,00
MG	Uberlândia	6	4,17	12,00	0,00
MG	Araxá	5	4,40	14,50	0,00
MG	Patrocínio	6	6,75	34,50	0,50
MG	Uberaba	6	7,00	16,50	1,50
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		49	4,02	34,50	0,00
BA	Santa Maria da Vitória	14	0,93	2,50	0,00
BA	Barreiras	36	3,26	33,50	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	2,61	33,50	0,00
TO	Rio Formoso	16	4,09	19,50	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		16	4,09	19,50	0,00
MA	Gerais de Balsas	6	5,92	10,50	0,50
MA	Chapadinha	6	10,83	26,50	3,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		12	8,38	26,50	0,50
PI	Bertolínia	5	1,40	4,00	0,00
PI	Alto Parnaíba Piauiense	6	4,25	14,00	1,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		11	2,95	14,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo Nacional		685	3,23	36,50	0,00

Tabela 22. Porcentagem máxima de infecção das sementes de soja produzidas na safra 2017/18, em doze estados do Brasil, totalizando 685 amostras.

Estado	Amostras	Micror-regiões	<i>Aspergillus flavus</i>	<i>Cercospora kikuchii</i>	<i>Colletotrichum truncatum</i>	<i>Phomopsis</i> sp.	<i>Fusarium pallidoroseum</i>	Bactéria
RS	100	9	25,0	1,5	0,5	0,5	0,5	17,5
SC	50	4	1,0	7,5	1,0	0,5	4,0	10,5
PR	114	13	2,0	2,5	0,5	0,5	1,5	36,5
SP	40	5	1,0	4,5	3,5	0,5	2,5	8,5
MS	32	3	0,5	1,0	0,0	0,0	1,0	10,5
MT	128	4	0,5	10,0	1,0	2,0	4,0	15,5
GO	83	4	2,0	2,5	1,0	0,5	2,5	25,0
MG	49	7	1,0	0,5	1,0	2,0	1,0	34,5
BA	50	2	2,0	5,5	0,5	3,5	1,0	33,5
TO	16	1	0,5	2,0	0,0	0,0	1,0	19,5
MA	12	2	1,0	8,5	4,0	2,5	2,5	26,5
PI	11	2	2,5	3,0	3,0	1,0	15,5	14,0
Total	685	56						

Insetos-praga

Dentre as pragas que ocorrem durante o armazenamento, e que podem influenciar a qualidade de sementes de soja, encontram-se os besouros *Lasioderma serricorne*, *Oryzaephilus surinamensis* e *Cryptolestes ferrugineus* e as traças *Ephestia kuehniella* e *E. elutella*, que podem ser responsáveis pela deterioração física das sementes (Lorini, 2012; Lorini et al., 2015).

Foi determinada a presença de insetos-praga de armazenamento nas amostras de sementes de soja coletadas em doze estados produtores do país, conforme metodologia descrita anteriormente.

As subamostras de 1,5 kg de soja recebidas no Laboratório de Pós-colheita do Núcleo Tecnológico de Sementes e Grãos “Dr. Nilton Pereira da Costa” da Embrapa Soja em Londrina, PR, foram usadas para determinar os insetos-praga contaminantes. Cada subamostra foi peneirada em peneira de 2,0 mm (mesh 10) e contados o números de insetos-praga presentes com identificação do grupo taxonômico (espécie, gênero, família ou ordem). Também foi registrada a presença de partes do corpo de insetos nas amostras. Os resultados da presença de insetos-praga são apresentados por estado da federação e por microrregião (Figuras 42 e 43, e Tabela 23).

Houve presença de uma quantidade de insetos-praga contaminantes importantes, e de várias espécies nas amostras de sementes de soja na safra 2017/18. As pragas que foram encontradas nas amostras foram *Ephestia* spp., *Cryptolestes ferrugineus*, *Liposcelides*

bostrychophila, *Lasioderma serricorne* e *Oryzaephilus surinamensis*. Foram encontradas partes de insetos (106 no total) em várias amostras, indicando que ocorreu uma infestação de pragas na semente. A maioria das amostras de sementes (81%) não apresentaram nenhum inseto-praga (Figura 43), o que indica um bom controle de pragas no armazenamento. Maiores detalhes da importância destas pragas e suas formas de controle podem ser encontradas em Lorini (2012) e Lorini et al. (2015). Estes autores recomendam o Manejo Integrado de Pragas na UBS como estratégia eficaz para garantir qualidade de armazenamento da semente.

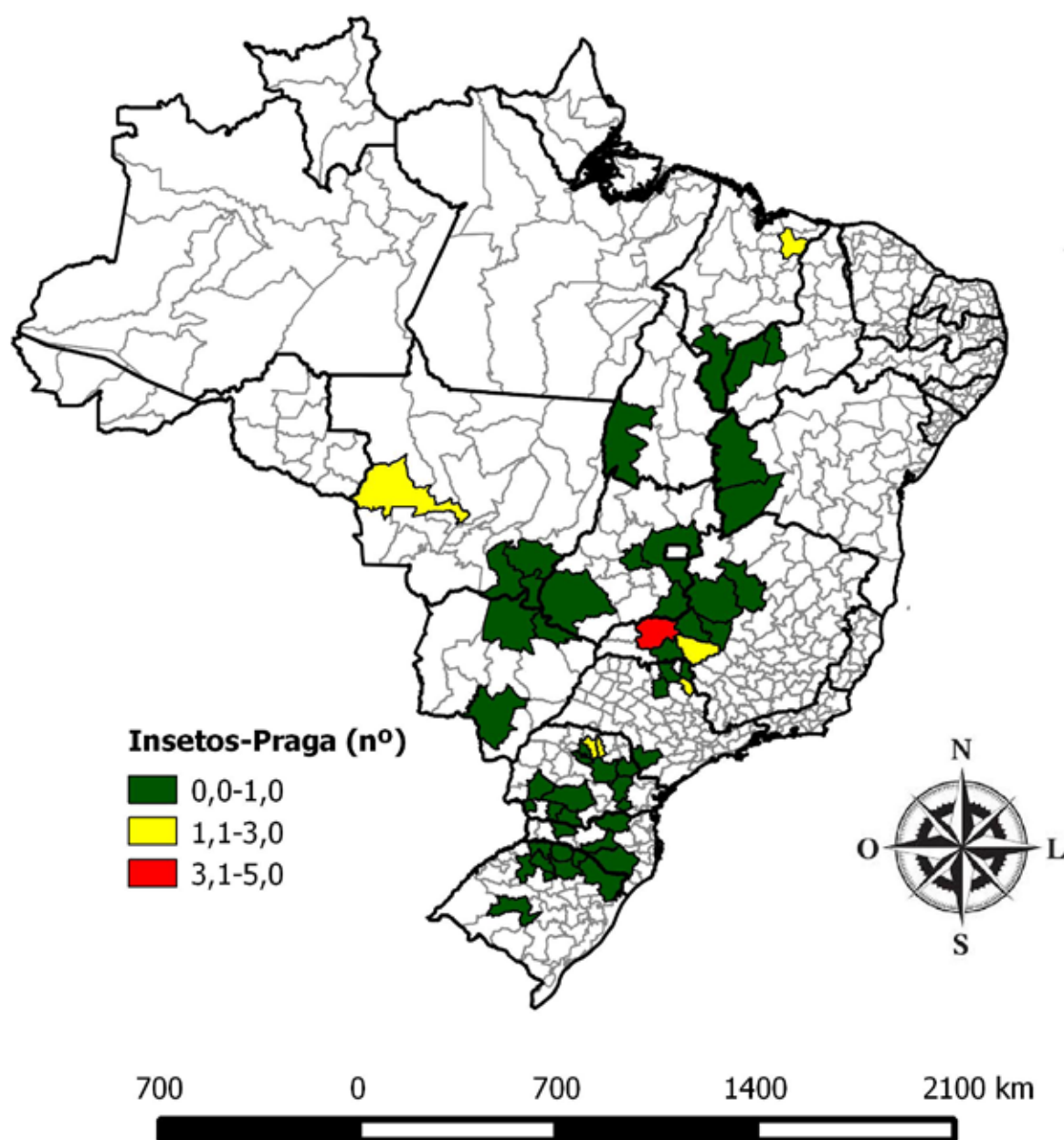


Figura 42. Número total de insetos-praga presentes nas amostras de sementes de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.

Tabela 23. Número total de insetos-praga presentes nas amostras de sementes de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Frederico Westphalen	8	0,00	0,00	0,00
RS	Ijuí	10	0,00	0,00	0,00
RS	Passo Fundo	16	0,00	0,00	0,00
RS	Não-Me-Toque	8	0,13	1,00	0,00
RS	Sananduva	5	0,20	1,00	0,00
RS	Vacaria	25	0,20	2,00	0,00
RS	Carazinho	5	0,40	1,00	0,00
RS	Erechim	13	0,54	3,00	0,00
RS	Santa Maria	10	0,70	4,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		100	0,23	4,00	0,00
SC	Canoinhas	4	0,00	0,00	0,00
SC	Lages	2	0,00	0,00	0,00
SC	Xanxerê	24	0,08	1,00	0,00
SC	Curitibanos	20	0,15	2,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	0,10	2,00	0,00
PR	Apucarana	7	0,00	0,00	0,00
PR	Lapa	4	0,00	0,00	0,00
PR	Palmas	7	0,00	0,00	0,00
PR	Pato Branco	4	0,00	0,00	0,00
PR	Capanema	10	0,10	1,00	0,00
PR	Faxinal	8	0,13	1,00	0,00
PR	Ponta Grossa	6	0,33	1,00	0,00
PR	Telêmaco Borba	5	0,40	1,00	0,00
PR	Cascavel	18	0,44	3,00	0,00
PR	Jaguariaíva	8	0,50	3,00	0,00
PR	Guarapuava	13	0,62	3,00	0,00
PR	Assaí	10	1,20	11,00	0,00
PR	Londrina	14	1,86	12,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		114	0,56	12,00	0,00
SP	Jaboticabal	5	0,00	0,00	0,00
SP	Itapeva	20	0,10	2,00	0,00
SP	São Joaquim da Barra	8	0,50	3,00	0,00
SP	Franca	3	1,00	3,00	0,00
SP	Batatais	4	1,25	3,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		40	0,35	3,00	0,00
MS	Alto Taquari	6	0,00	0,00	0,00
MS	Cassilândia	10	0,30	2,00	0,00
MS	Dourados	16	0,44	4,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		32	0,31	4,00	0,00

Continua...

Tabela 23. Continuação.

MT	Alto Araguaia	57	0,04	1,00	0,00
MT	Rondonópolis	40	0,35	1,00	0,00
MT	Tesouro	10	0,90	5,00	0,00
MT	Parecis	21	1,24	8,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		128	0,40	8,00	0,00
GO	Entorno do Distrito Federal	10	0,00	0,00	0,00
GO	Sudoeste de Goiás	53	0,23	6,00	0,00
GO	Catalão	10	0,40	2,00	0,00
GO	Anápolis	10	0,50	3,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		83	0,25	6,00	0,00
MG	Paracatu	6	0,00	0,00	0,00
MG	Uberaba	6	0,17	1,00	0,00
MG	Patrocínio	6	0,33	1,00	0,00
MG	Pirapora	8	0,38	2,00	0,00
MG	Patos de Minas	12	0,75	3,00	0,00
MG	Araxá	5	1,60	8,00	0,00
MG	Uberlândia	6	4,33	9,00	2,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		49	1,00	9,00	0,00
BA	Santa Maria da Vitória	14	0,07	1,00	0,00
BA	Barreiras	36	0,39	4,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	0,30	4,00	0,00
TO	Rio Formoso	16	0,63	3,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		16	0,63	3,00	0,00
MA	Gerais de Balsas	6	0,17	1,00	0,00
MA	Chapadinha	6	2,67	15,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		12	1,42	15,00	0,00
PI	Bertolínia	5	0,00	0,00	0,00
PI	Alto Parnaíba Piauiense	6	0,17	1,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		11	0,09	1,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo Nacional		685	0,41	15,00	0,00

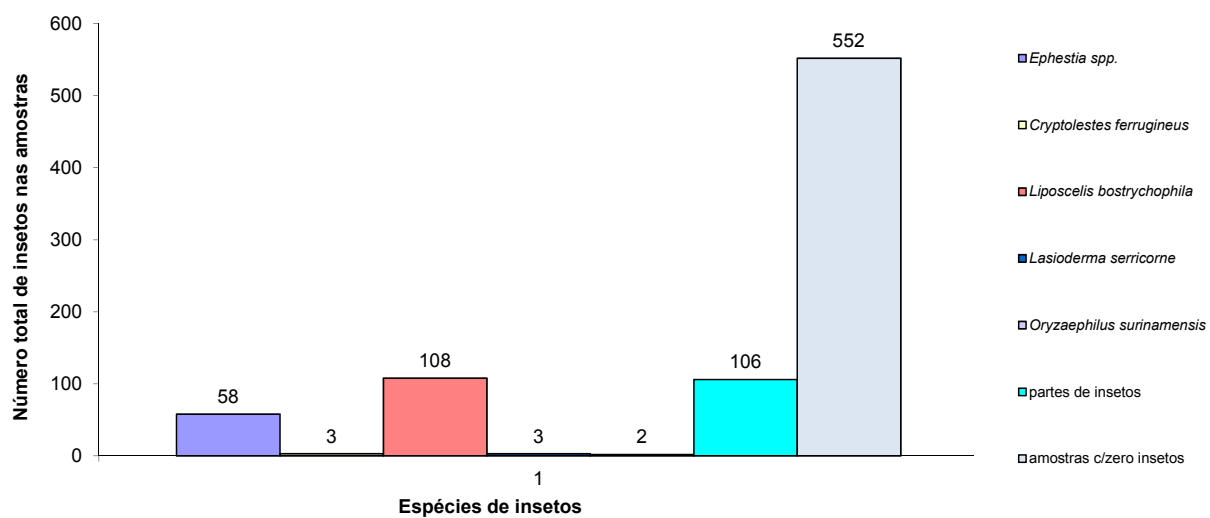


Figura 43. Espécies de insetos-praga presentes nas 685 amostras de sementes de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18.

Características físico-químicas das sementes de soja: teor de proteína, teor de óleo, acidez do óleo e teor de clorofila

Marcelo Alvares de Oliveira
José Marcos Gontijo Mandarino
Rodrigo Santos Leite

Teor de proteína

Os teores percentuais médios de proteína nas 685 amostras de sementes (Figura 44 e Tabela 24) foram determinados pela técnica da espectroscopia do infravermelho próximo (NIRS), com leituras em quatro curvas diferentes. Os resultados representam a média das quatro leituras e estão expressos em “Base Seca” (B.S.).

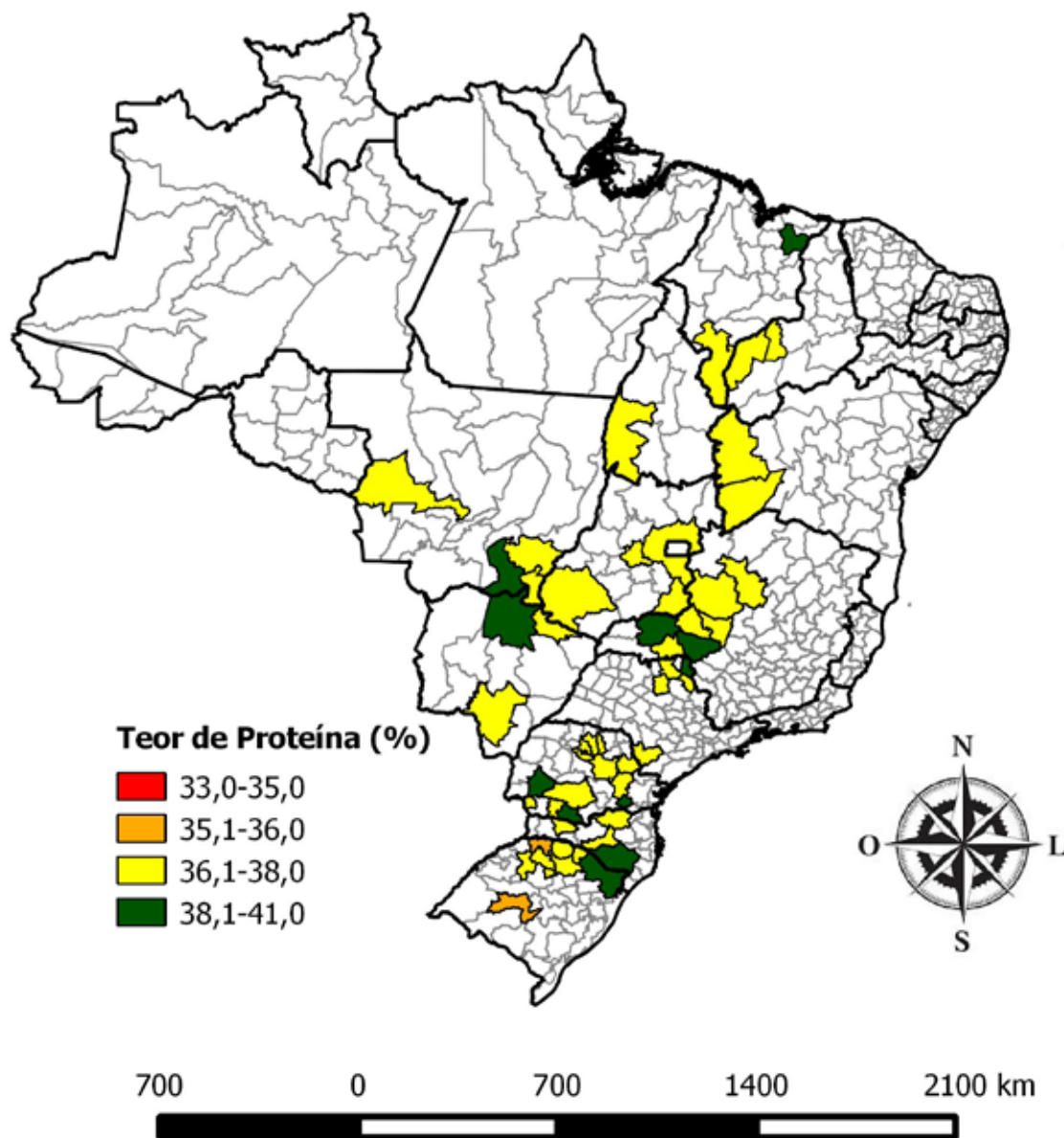


Figura 44. Teor de proteína (%) em amostras de sementes de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.

Tabela 24. Teor de proteína (%) em amostras de sementes de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Santa Maria	10	35,61	37,30	34,44
RS	Frederico Westphalen	8	35,69	36,29	34,63
RS	Sananduva	5	36,18	36,68	35,58
RS	Ijuí	10	36,37	37,72	35,26
RS	Não-Me-Toque	8	36,55	38,28	35,75
RS	Passo Fundo	16	36,84	39,75	34,36
RS	Carazinho	5	37,24	38,25	36,21
RS	Erechim	13	37,94	39,48	37,04
RS	Vacaria	25	38,53	40,39	35,81
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		100	37,11	40,39	34,36
SC	Canoinhas	4	37,43	38,48	36,63
SC	Xanxerê	24	37,62	40,47	34,24
SC	Curitibanos	20	37,80	39,06	36,37
SC	Lages	2	38,99	39,06	38,93
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	37,73	40,47	34,24
PR	Capanema	10	36,55	38,15	35,39
PR	Guarapuava	13	36,97	39,16	35,65
PR	Telêmaco Borba	5	37,30	37,66	37,03
PR	Faxinal	8	37,46	38,15	36,75
PR	Pato Branco	4	37,51	38,06	36,36
PR	Apucarana	7	37,57	38,44	36,90
PR	Londrina	14	37,73	39,33	34,76
PR	Assaí	10	37,76	39,65	36,25
PR	Jaguariaíva	8	38,00	39,73	36,84
PR	Ponta Grossa	6	38,03	39,42	36,25
PR	Cascavel	18	38,23	41,80	35,69
PR	Palmas	7	38,71	41,17	36,28
PR	Lapa	4	38,83	39,85	38,35
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		114	37,70	41,80	34,76
SP	Jaboticabal	5	37,05	38,34	36,48
SP	Batatais	4	37,51	38,05	36,91
SP	Itapeva	20	37,72	40,26	35,85
SP	São Joaquim da Barra	8	37,91	39,37	36,72
SP	Franca	3	38,17	38,80	36,94
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		40	37,68	40,26	35,85
MS	Dourados	16	36,88	38,29	35,35
MS	Cassilândia	10	37,69	38,47	36,70
MS	Alto Taquari	6	38,99	39,65	38,30
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		32	37,53	39,65	35,35

Continua...

Tabela 24. Continuação.

MT	Tesouro	10	36,87	39,36	34,91
MT	Alto Araguaia	57	37,53	40,51	34,73
MT	Parecis	21	37,74	40,32	36,18
MT	Rondonópolis	40	38,49	40,90	36,25
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		128	37,81	40,90	34,73
GO	Anápolis	10	36,50	38,62	33,78
GO	Catalão	10	37,30	38,52	36,48
GO	Sudoeste de Goiás	53	37,33	39,49	34,64
GO	Entorno do Distrito Federal	10	38,08	38,94	37,26
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		83	37,32	39,49	33,78
MG	Uberaba	6	36,37	37,71	35,56
MG	Patrocínio	6	37,33	38,85	35,63
MG	Paracatu	6	37,53	39,01	36,52
MG	Pirapora	8	37,65	38,79	35,88
MG	Patos de Minas	12	37,67	39,71	36,47
MG	Araxá	5	38,82	39,87	38,26
MG	Uberlândia	6	39,42	41,12	36,48
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		49	37,78	41,12	35,56
BA	Barreiras	36	37,67	40,17	34,45
BA	Santa Maria da Vitória	14	37,69	39,06	35,07
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	37,68	40,17	34,45
TO	Rio Formoso	16	37,51	39,30	36,06
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		16	37,51	39,30	36,06
MA	Gerais de Balsas	6	38,03	38,94	37,15
MA	Chapadinha	6	40,65	41,87	39,54
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		12	39,34	41,87	37,15
PI	Bertolínia	5	36,86	38,02	36,03
PI	Alto Parnaíba Piauiense	6	37,19	38,93	35,51
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		11	37,04	38,93	35,51
T/Média/Máximo/Mínimo Nacional		685	37,60	41,87	33,78

O teor porcentual médio de proteínas para o Brasil nas amostras de sementes (37,60%) foi superior àquele determinado para os grãos (36,86%), havendo grande variação entre as microrregiões de cada um dos estados de onde as amostras eram provenientes. O teor médio de proteínas dos estados foi de 37,11% para o estado do Rio Grande do Sul; 37,73% para o estado de Santa Catarina; 37,70% para o estado do Paraná; 37,68% para o estado de São Paulo; 37,53% para o estado de Mato Grosso do Sul; 37,81% para o estado de Mato Grosso; 37,32 % para o estado de Goiás; 37,78% para o estado de Minas Gerais; 37,68% para o estado da Bahia; 37,51% para o estado do Tocantins; 39,34% para o estado do Maranhão e 37,04,% para o estado do Piauí. Em todos os 12 Estados onde as amostras de sementes foram coletadas os teores porcentuais médios de proteína ficaram acima dos 37% com destaque para o Estado do Maranhão, onde o teor médio foi de 39,34%. Os teores porcentuais médios dessa safra (2017/18) em todos os estados foram ligeiramente superiores àqueles encontrados na safra passada (2016/17), sendo a única exceção o estado de Santa Catarina que na safra passada apresentou teor porcentual médio de proteínas

de 38,01% contra 37,73% para essa safra (2017/18). Esses teores percentuais médios de proteína variaram de 37,04% para o estado do Piauí a 39,34% para o estado do Maranhão.

Nessa safra, o valor mínimo para o teor de proteína foi de 33,78% para a microrregião de Anápolis, no Estado de Goiás, contra 32,56% para a microrregião de Santa Maria da Vitória, no Estado da Bahia, na safra passada. Em todas as outras microrregiões dos Estados, onde as amostras foram coletadas os valores mínimos foram superiores aos 34%, sendo que na maioria delas os valores ficaram acima dos 35,50%.

Para essa safra o valor máximo para o teor percentual de proteína foi de 41,87% para a microrregião de Chapadinha, no estado do Maranhão, contra 41,70% para a microrregião de Curitiba, no estado de Santa Catarina, na safra passada (2016/17). As microrregiões de Cascavel, no estado do Paraná e de Uberlândia, no estado de Minas Gerais apresentaram valores máximos bem altos 41,80% e 41,12%, respectivamente. Em oito dos 12 estados onde as amostras de sementes de soja foram coletadas, os valores máximos ficaram acima dos 40%, as exceções foram os estados do Piauí (38,93%), Tocantins (39,30%), Goiás (39,49%) e Mato Grosso do Sul (39,65%).

O teor médio de proteínas nas amostras de sementes para o Brasil, nessa safra de 2017/18, foi de 37,60% ligeiramente superior ao da safra passada 2016/17 (37,52%), mas ligeiramente inferior ao da safra de 2015/16 (38,01%).

Teor de óleo

Os teores porcentuais médios de óleo nas 685 amostras de sementes de soja (Figura 45 e Tabela 25) foram determinados pela técnica da espectroscopia do infravermelho próximo (NIRS), com leituras em quatro curvas diferentes. Os resultados representam a média das quatro leituras e estão expressos em “Base Seca” (B.S.).

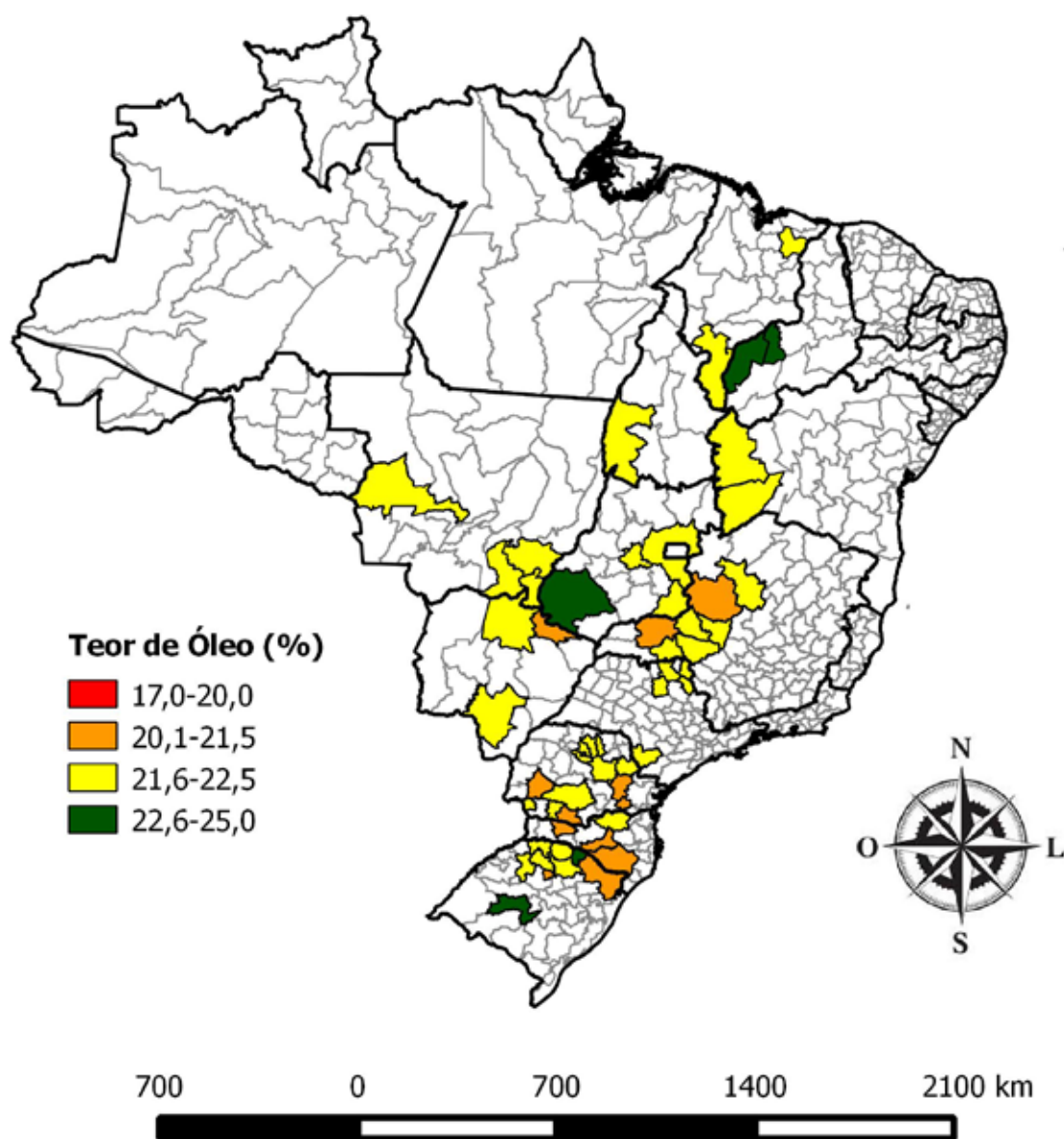


Figura 45. Teor de óleo (%) em amostras de sementes das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.

Tabela 25. Teor de óleo (%) em amostras de sementes de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Vacaria	25	21,33	22,56	19,77
RS	Não-Me-Toque	8	21,58	22,16	20,44
RS	Erechim	13	21,87	22,94	21,21
RS	Carazinho	5	22,24	22,67	21,84
RS	Ijuí	10	22,27	22,86	21,76
RS	Frederico Westphalen	8	22,29	23,55	21,46
RS	Passo Fundo	16	22,35	24,76	19,39
RS	Sananduva	5	22,61	23,14	21,63
RS	Santa Maria	10	23,37	25,02	22,25
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		100	22,07	25,02	19,39
SC	Curitibanos	20	21,19	22,78	19,46
SC	Lages	2	21,35	22,10	20,60
SC	Xanxerê	24	21,49	22,66	19,06
SC	Canoinhas	4	22,11	23,20	21,19
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	21,41	23,20	19,06
PR	Cascavel	18	20,90	23,33	18,61
PR	Palmas	7	21,06	22,21	19,54
PR	Lapa	4	21,49	22,29	20,48
PR	Ponta Grossa	6	21,59	22,73	20,29
PR	Apucarana	7	21,60	22,49	20,19
PR	Jaguariaíva	8	21,62	22,18	20,21
PR	Londrina	14	21,67	23,71	19,98
PR	Telêmaco Borba	5	21,73	22,28	20,51
PR	Pato Branco	4	21,73	23,89	20,96
PR	Faxinal	8	21,85	22,38	21,20
PR	Assaí	10	21,86	23,35	19,88
PR	Capanema	10	21,99	23,52	20,81
PR	Guarapuava	13	22,23	24,15	21,16
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		114	21,62	24,15	18,61
SP	Franca	3	21,60	22,33	20,92
SP	Batatais	4	21,71	22,34	21,26
SP	São Joaquim da Barra	8	21,84	22,80	20,51
SP	Jaboticabal	5	22,05	22,78	21,22
SP	Itapeva	20	22,22	23,14	20,73
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		40	22,02	23,14	20,51
MS	Cassilândia	10	21,55	22,53	20,34
MS	Dourados	16	21,81	23,44	20,83
MS	Alto Taquari	6	21,98	22,77	21,27
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		32	21,76	23,44	20,34

Continua...

Tabela 25. Continuação.

MT	Tesouro	10	21,73	23,73	20,37
MT	Rondonópolis	40	22,12	23,84	20,34
MT	Alto Araguaia	57	22,23	23,91	20,71
MT	Parecis	21	22,54	23,71	20,68
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		128	22,21	23,91	20,34
GO	Anápolis	10	22,07	23,03	21,13
GO	Entorno do Distrito Federal	10	22,07	22,95	21,25
GO	Catalão	10	22,11	23,16	21,24
GO	Sudoeste de Goiás	53	22,77	24,05	21,18
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		83	22,52	24,05	21,13
MG	Uberlândia	6	21,03	23,48	20,07
MG	Paracatu	6	21,52	22,33	20,36
MG	Araxá	5	21,64	22,72	20,24
MG	Patos de Minas	12	21,69	22,94	20,49
MG	Patrocínio	6	22,26	23,40	21,05
MG	Pirapora	8	22,28	23,92	20,94
MG	Uberaba	6	22,35	23,27	21,26
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		49	21,83	23,92	20,07
BA	Santa Maria da Vitória	14	22,21	23,56	21,25
BA	Barreiras	36	22,37	24,03	21,16
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	22,32	24,03	21,16
TO	Rio Formoso	16	22,46	24,42	21,12
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		16	22,46	24,42	21,12
MA	Gerais de Balsas	6	21,62	22,31	20,81
MA	Chapadinha	6	21,68	22,20	20,84
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		12	21,65	22,31	20,81
PI	Alto Parnaíba Piauiense	6	22,84	23,90	21,89
PI	Bertolínia	5	22,98	23,81	21,52
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		11	22,90	23,90	21,52
T/Média/Máximo/Mínimo Nacional		685	22,03	25,02	18,61

Com relação ao teor percentual médio de óleo houve variação entre as microrregiões dos Estados, e os teores percentuais médios de óleo encontrados nas sementes foram ligeiramente inferiores àqueles determinados para os grãos, apresentando os seguintes valores: Rio Grande do Sul (22,07%), Santa Catarina (21,41%), Paraná (21,62%), São Paulo (22,02%), Mato Grosso do Sul (21,76%), Mato Grosso (22,21%), Goiás (22,52%). Minas Gerais (21,83%), Bahia (22,32%), Tocantins (22,46%), Piauí (22,90%) e Maranhão (21,65%). Os teores percentuais médios de óleo encontrados nas sementes, nessa safra, foram semelhantes aos da safra passada (2016/17). Em relação à safra passada houve pequenas reduções nos teores percentuais médios de óleo nas sementes provenientes dos seguintes estados: Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Minas Gerais e Bahia e Maranhão. Houve aumentos nos teores percentuais de óleo nas sementes provenientes dos estados de São Paulo e Tocantins. O teor percentual médio de óleo nas sementes provenientes do estado de Goiás se manteve praticamente estável 22,51% (safra 2016/17) e 22,52% (safra 2017/18). Em sete dos 12 estados onde as

amostras de sementes foram coletadas os teores percentuais médios de óleo foram superiores a 22%.

Os teores percentuais médios mais baixos foram encontrados nas amostras provenientes dos estados de Santa Catarina (21,41%), Paraná (21,62%), Maranhão (21,65%), Mato Grosso do Sul (21,76%) e Minas Gerais (21,83%). Embora esses teores estejam muito próximos aos 22,00%, que é considerado um valor alto para o teor de óleo em sementes de soja.

O valor mínimo para o teor percentual médio de óleo encontrado foi de 18,61%, no Estado do Paraná. Entretanto, em nove dos 12 Estados onde as amostras de sementes foram coletadas os teores percentuais mínimos de óleo foram superiores a 20%. Nos Estados Santa Catarina e Rio Grande do Sul esse teor mínimo foi superior a 19% (19,06% e 19,39%, respectivamente).

O valor máximo para o teor percentual médio de óleo encontrado foi de 25,02%, no Estado do Rio Grande do Sul, sendo que em 10 dos 12 Estados onde as amostras de sementes foram coletadas o valor máximo para o teor percentual médio de óleo foi superior a 23%. A única exceção foi o Estado do Maranhão, onde o valor máximo para o teor percentual médio de óleo foi de 22,31%.

O teor percentual médio de óleo nas amostras de sementes para o Brasil nessa safra de 2017/18 foi de 22,03%, semelhante ao das safras passadas que foi de 22,13% na safra 2015/16 e 22,19% na safra 2016/17, que como dito anteriormente, é considerado um valor alto para o teor de óleo em sementes de soja.

Teor de acidez do óleo

A determinação da acidez do óleo das 342 amostras de sementes (Figura 46 e Tabela 26) tem a mesma metodologia utilizada para quantificação em grãos e estão descritas nas Características físico-químicas e tecnológicas dos grãos na Seção 2 dessa publicação.

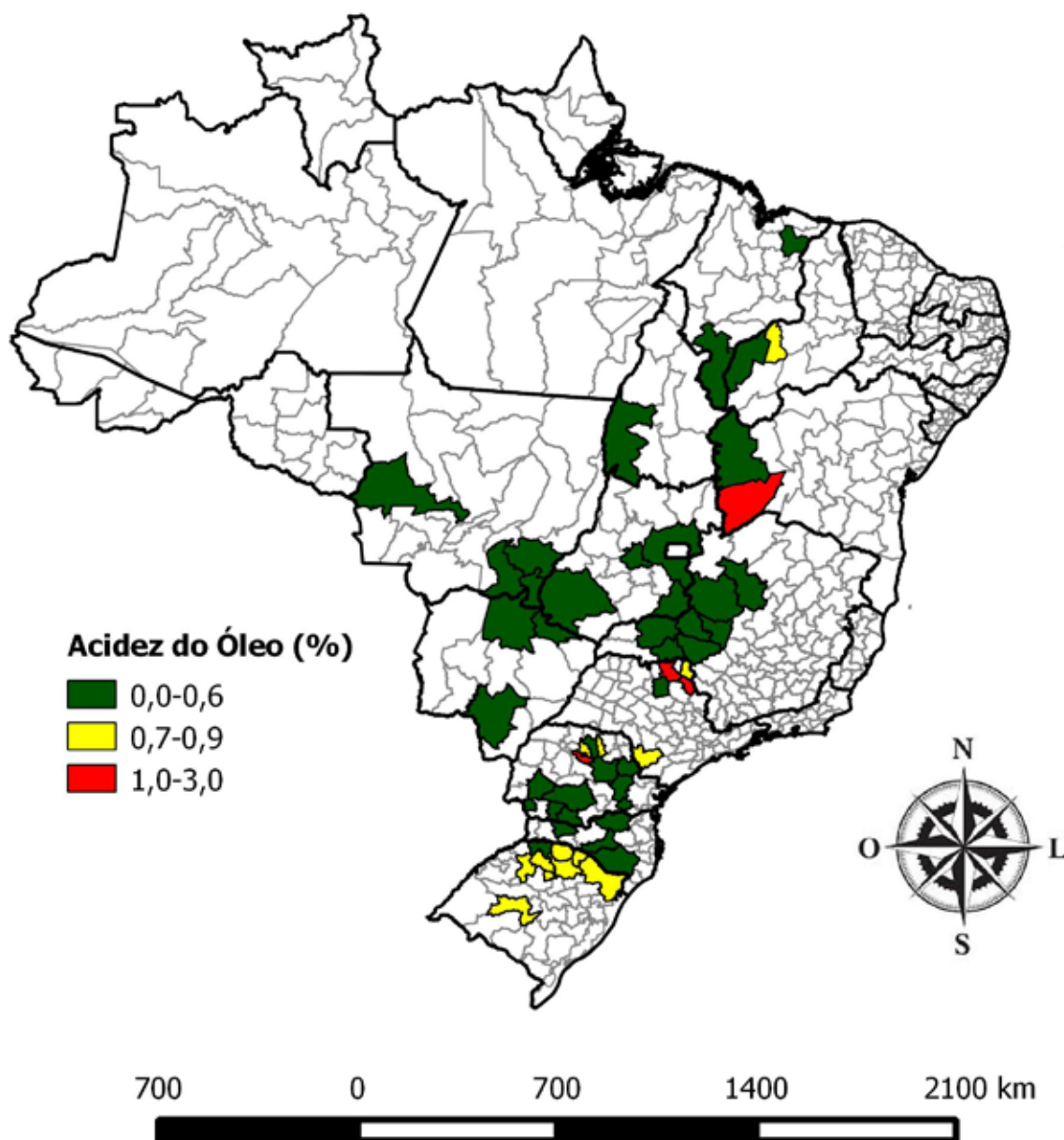


Figura 46. Índices de acidez do óleo (%) nas amostras de sementes de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.

Tabela 26. Índice de acidez do óleo (%) em amostras de sementes de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Frederico Westphalen	4	0,67	0,78	0,58
RS	Carazinho	3	0,72	0,75	0,68
RS	Passo Fundo	8	0,74	0,85	0,51
RS	Erechim	6	0,79	0,88	0,73
RS	Vacaria	13	0,80	0,92	0,61
RS	Santa Maria	5	0,82	0,85	0,81
RS	Não-Me-Toque	4	0,83	0,94	0,79
RS	Sananduva	2	0,83	0,86	0,81
RS	Ijuí	5	0,92	1,16	0,68
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	0,79	1,16	0,51
SC	Curitibanos	10	0,29	0,51	0,12
SC	Lages	1	0,36	0,36	0,36
SC	Xanxerê	12	0,38	0,84	0,09
SC	Canoinhas	2	0,45	0,52	0,38
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		25	0,35	0,84	0,09
PR	Guarapuava	6	0,17	0,24	0,11
PR	Telêmaco Borba	3	0,19	0,22	0,14
PR	Lapa	2	0,22	0,22	0,21
PR	Jaguariaíva	4	0,22	0,30	0,11
PR	Pato Branco	2	0,23	0,25	0,20
PR	Palmas	4	0,24	0,33	0,14
PR	Ponta Grossa	3	0,25	0,26	0,24
PR	Cascavel	9	0,26	0,36	0,20
PR	Capanema	5	0,28	0,37	0,21
PR	Londrina	7	0,55	1,07	0,17
PR	Assaí	5	0,81	1,35	0,19
PR	Apucarana	4	0,89	0,97	0,73
PR	Faxinal	4	1,00	1,06	0,93
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		58	0,42	1,35	0,11
SP	Jaboticabal	3	0,22	0,26	0,18
SP	Itapeva	9	0,73	1,23	0,13
SP	Franca	2	0,92	0,96	0,89
SP	São Joaquim da Barra	5	1,03	1,08	0,98
SP	Batatais	1	1,04	1,04	1,04
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		20	0,76	1,23	0,13
MS	Cassilândia	5	0,22	0,28	0,20
MS	Alto Taquari	3	0,29	0,31	0,26
MS	Dourados	8	0,30	0,44	0,26
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		16	0,27	0,44	0,20
MT	Alto Araguaia	28	0,24	0,31	0,16
MT	Rondonópolis	20	0,25	0,40	0,17

Continua...

Tabela 26. Continuação.

MT	Tesouro	4	0,27	0,29	0,25
MT	Parecis	11	0,31	0,34	0,26
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		63	0,26	0,40	0,16
GO	Entorno do Distrito Federal	5	0,15	0,20	0,11
GO	Sudoeste de Goiás	27	0,21	0,36	0,12
GO	Anápolis	5	0,24	0,33	0,16
GO	Catalão	5	0,31	0,35	0,24
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		42	0,22	0,36	0,11
MG	Uberaba	3	0,23	0,26	0,21
MG	Pirapora	4	0,24	0,27	0,20
MG	Araxá	2	0,24	0,27	0,21
MG	Patrocínio	3	0,26	0,30	0,23
MG	Paracatu	3	0,26	0,32	0,22
MG	Patos de Minas	6	0,32	0,41	0,26
MG	Uberlândia	3	0,35	0,44	0,26
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		24	0,28	0,44	0,20
BA	Barreiras	18	0,65	1,18	0,17
BA	Santa Maria da Vitória	7	1,09	1,30	0,93
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		25	0,77	1,30	0,17
TO	Rio Formoso	8	0,44	0,78	0,16
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		8	0,44	0,78	0,16
MA	Gerais de Balsas	3	0,19	0,24	0,13
MA	Chapadinha	3	0,30	0,36	0,20
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		6	0,24	0,36	0,13
PI	Alto Parnaíba Piauiense	3	0,66	0,69	0,63
PI	Bertolínia	2	0,73	0,74	0,72
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		5	0,69	0,74	0,63
T/Média/Máximo/Mínimo Nacional		342	0,44	1,35	0,09

Diferentemente do ocorrido na safra 2016/17, onde os estados do Rio Grande do Sul (0,91%), Santa Catarina (0,84%) e Tocantins (0,76%) nessa safra 2017/18, os estados do Rio Grande do Sul (0,79%), São Paulo (0,76%) e Bahia (0,77%) foram os que apresentaram índices de acidez um pouco superior ao 0,7%, que é o que a indústria preconiza como limite máximo de acidez no óleo do grão de soja, para a obtenção de um óleo de qualidade com custo de produção menor. Assim sendo o Rio Grande do Sul foi o único estado brasileiro em que a média dos índices de acidez do óleo foram superiores a 0,70% nas safras 2016/17 e 2017/18.

Na safra 2017/18 destacamos médias de índices de acidez bem baixos para os estados do Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais e Maranhão onde as médias ficaram abaixo de 0,30%.

Assim sendo, os índices médios de acidez na safra 2017/18 foram baixos, com média nacional de 0,44% numericamente inferior à média da safra 2016/17. Os fatores bióticos e abióticos durante a produção de sementes de soja no campo durante a safra 2017/18, podem ter influenciado positivamente favorecendo os baixos teores de acidez nas sementes.

Teor de clorofila

Os teores de clorofila total das 342 amostras de sementes (Figura 47 e Tabela 27) tem a mesma metodologia utilizada para quantificação em grãos e estão descritas nas Características físico-químicas e tecnológicas dos grãos na Seção 2 dessa publicação.

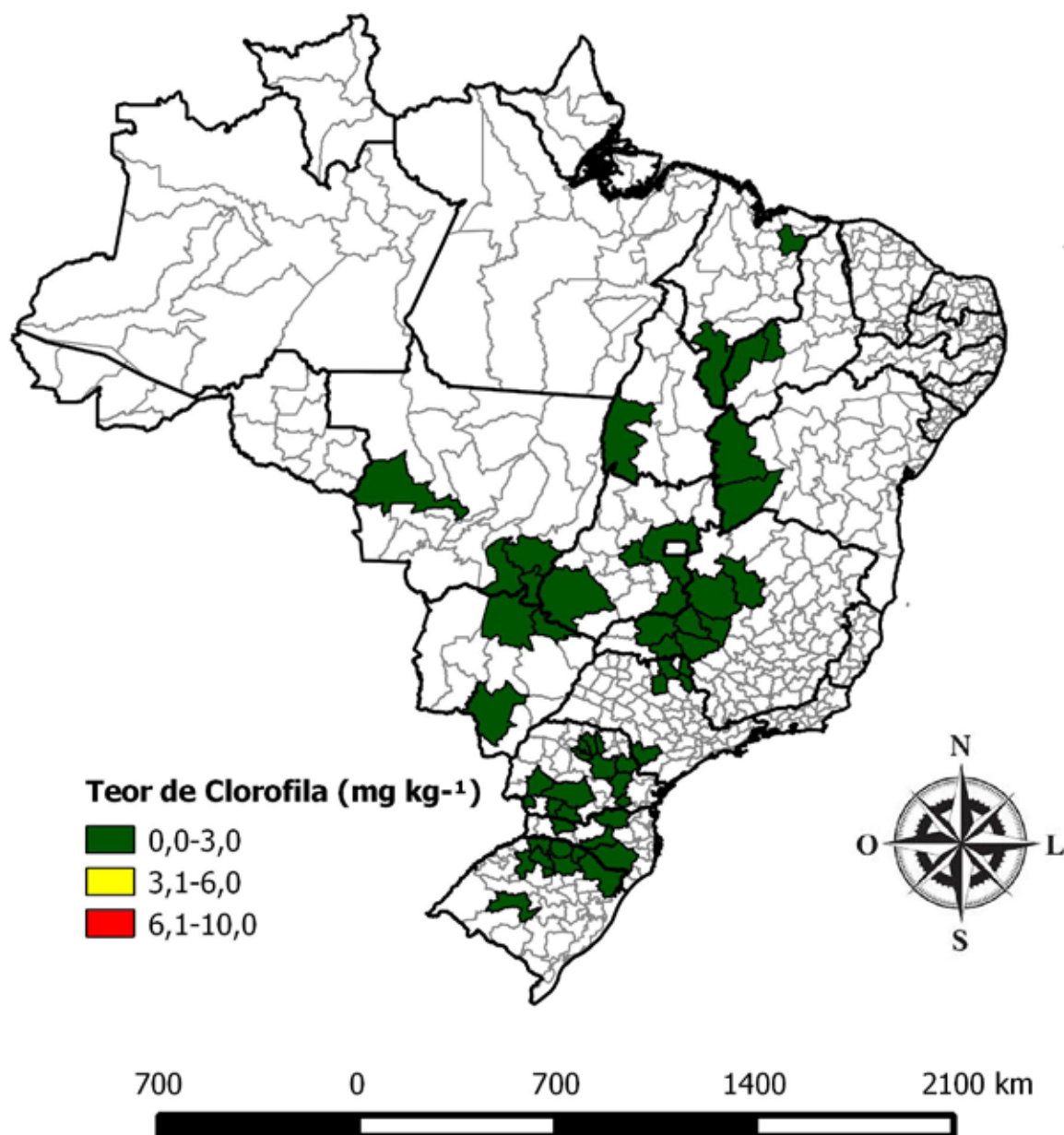


Figura 47. Teores de clorofila (mg.kg⁻¹) nas amostras de sementes de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.

Tabela 27. Teor de clorofila (mg.kg⁻¹) em amostras de sementes de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Sananduva	2	0,14	0,28	0,00
RS	Santa Maria	5	0,42	0,99	0,00
RS	Não-Me-Toque	4	0,52	0,85	0,00
RS	Carazinho	3	0,63	1,05	0,00
RS	Frederico Westphalen	4	0,73	1,23	0,28
RS	Passo Fundo	8	0,75	2,14	0,00
RS	Vacaria	13	0,80	2,26	0,14
RS	Erechim	6	1,12	1,98	0,14
RS	Ijuí	5	1,13	2,94	0,42
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	0,76	2,94	0,00
SC	Lages	1	0,56	0,56	0,56
SC	Canoinhas	2	0,69	0,81	0,56
SC	Curitibanos	10	0,72	1,41	0,14
SC	Xanxerê	12	1,06	2,70	0,14
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		25	0,87	2,70	0,14
PR	Lapa	2	0,00	0,00	0,00
PR	Apucarana	4	0,02	0,08	0,00
PR	Faxinal	4	0,02	0,08	0,00
PR	Ponta Grossa	3	0,06	0,18	0,00
PR	Assaí	5	0,09	0,38	0,00
PR	Palmas	4	0,11	0,36	0,00
PR	Jaguariaíva	4	0,12	0,30	0,00
PR	Telêmaco Borba	3	0,14	0,28	0,00
PR	Guarapuava	6	0,18	0,55	0,00
PR	Londrina	7	0,40	0,97	0,00
PR	Pato Branco	2	0,67	1,33	0,00
PR	Capanema	5	0,75	1,79	0,00
PR	Cascavel	9	1,76	3,07	0,85
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		58	0,47	3,07	0,00
SP	Franca	2	0,09	0,18	0,00
SP	Itapeva	9	0,26	1,21	0,00
SP	São Joaquim da Barra	5	0,50	0,87	0,00
SP	Jaboticabal	3	0,56	1,13	0,14
SP	Batatais	1	2,28	2,28	2,28
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		20	0,45	2,28	0,00
MS	Dourados	8	0,03	0,18	0,00
MS	Cassilândia	5	0,09	0,46	0,00
MS	Alto Taquari	3	0,13	0,28	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		16	0,07	0,46	0,00

Continua...

Tabela 27. Continuação.

MT	Tesouro	4	0,07	0,28	0,00
MT	Parecis	11	0,19	0,42	0,00
MT	Alto Araguaia	28	0,25	0,71	0,00
MT	Rondonópolis	20	0,30	0,71	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		63	0,24	0,71	0,00
GO	Catalão	5	0,08	0,14	0,00
GO	Anápolis	5	0,25	0,32	0,14
GO	Entorno do Distrito Federal	5	0,48	0,87	0,14
GO	Sudoeste de Goiás	27	0,50	0,99	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		42	0,42	0,99	0,00
MG	Uberlândia	3	0,12	0,18	0,00
MG	Araxá	2	0,14	0,14	0,14
MG	Paracatu	3	0,14	0,14	0,14
MG	Patrocínio	3	0,14	0,28	0,00
MG	Pirapora	4	0,19	0,32	0,00
MG	Patos de Minas	6	0,22	0,54	0,00
MG	Uberaba	3	0,25	0,32	0,14
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		24	0,18	0,54	0,00
BA	Santa Maria da Vitória	7	0,54	1,27	0,00
BA	Barreiras	18	0,65	1,57	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		25	0,62	1,57	0,00
TO	Rio Formoso	8	2,07	4,00	0,18
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		8	2,07	4,00	0,18
MA	Gerais de Balsas	3	0,47	0,95	0,00
MA	Chapadinha	3	0,64	1,13	0,28
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		6	0,55	1,13	0,00
PI	Bertolínia	2	0,71	0,85	0,56
PI	Alto Parnaíba Piauiense	3	0,72	1,13	0,32
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		5	0,71	1,13	0,32
T/Média/Máximo/Mínimo Nacional		342	0,51	4,00	0,00

Em relação aos teores de clorofilas, verificou-se na safra 2017/18 teores baixos em todas as amostras de sementes, inferiores a safra 2016/17, na qual já foram encontrados baixos, com exceção nos estados do Piauí e Bahia, onde esses teores foram elevados, superiores a 4 mg.kg⁻¹. A média dos teores da safra 2017/18 foi de 0,51 mg.kg⁻¹, enquanto na safra anterior foi de 0,76 mg.kg⁻¹ (Lorini, 2018).

Resultados da classificação comercial, conforme Regulamento Técnico da Soja da Instrução Normativa Nº 11, de 15 de maio de 2007, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, para amostras de Sementes de Soja

Irineu Lorini

Os defeitos dos grãos de soja colhidos permitem avaliar a qualidade da safra e determinar o uso em função das necessidades de cada cadeia alimentar associada. No Brasil a classificação da soja é regulamentada pela Instrução Normativa Nº 11, de 15 de maio de 2007 e complementada pela Instrução Normativa Nº 37 de 27 de julho de 2007, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2007a; 2007b), permitindo identificar entre os fornecedores de matéria prima aqueles que atendem as exigências do mercado. Isso garante que o produto adquirido seja realmente o ofertado e possibilita o reconhecimento do produto de melhor qualidade. Essas normativas determinam os defeitos, regras e limites de enquadramento da soja que será comercializada, e dessa forma a soja é classificada pela aptidão de uso, sendo aplicados os descontos para os itens que ultrapassarem os limites estabelecidos no momento da comercialização.

Embora essa normativa seja exclusiva para soja grão comercial, no caso das amostras de sementes foram aplicados os mesmos conceitos e procedimentos da normativa. No Laboratório de Pós-colheita do Núcleo Tecnológico de Sementes e Grãos “Dr. Nilton Pereira da Costa” da Embrapa Soja em Londrina, PR, as subamostras recebidas seguiram o roteiro de análise dos defeitos conforme o Regulamento Técnico da Instrução Normativa Nº 11, de 15 de maio de 2007 e complementada pela Instrução Normativa Nº 37 de 27 de julho de 2007, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2007a; 2007b). Os resultados de sementes danificadas por percevejos e sementes avariadas (compreendem a soma de sementes ardidas, mofadas, fermentadas, danificadas por insetos, imaturas, chochas, germinadas e queimadas) são apresentados nas Figuras 48 e 49, e Tabelas 28 e 29, para cada característica.

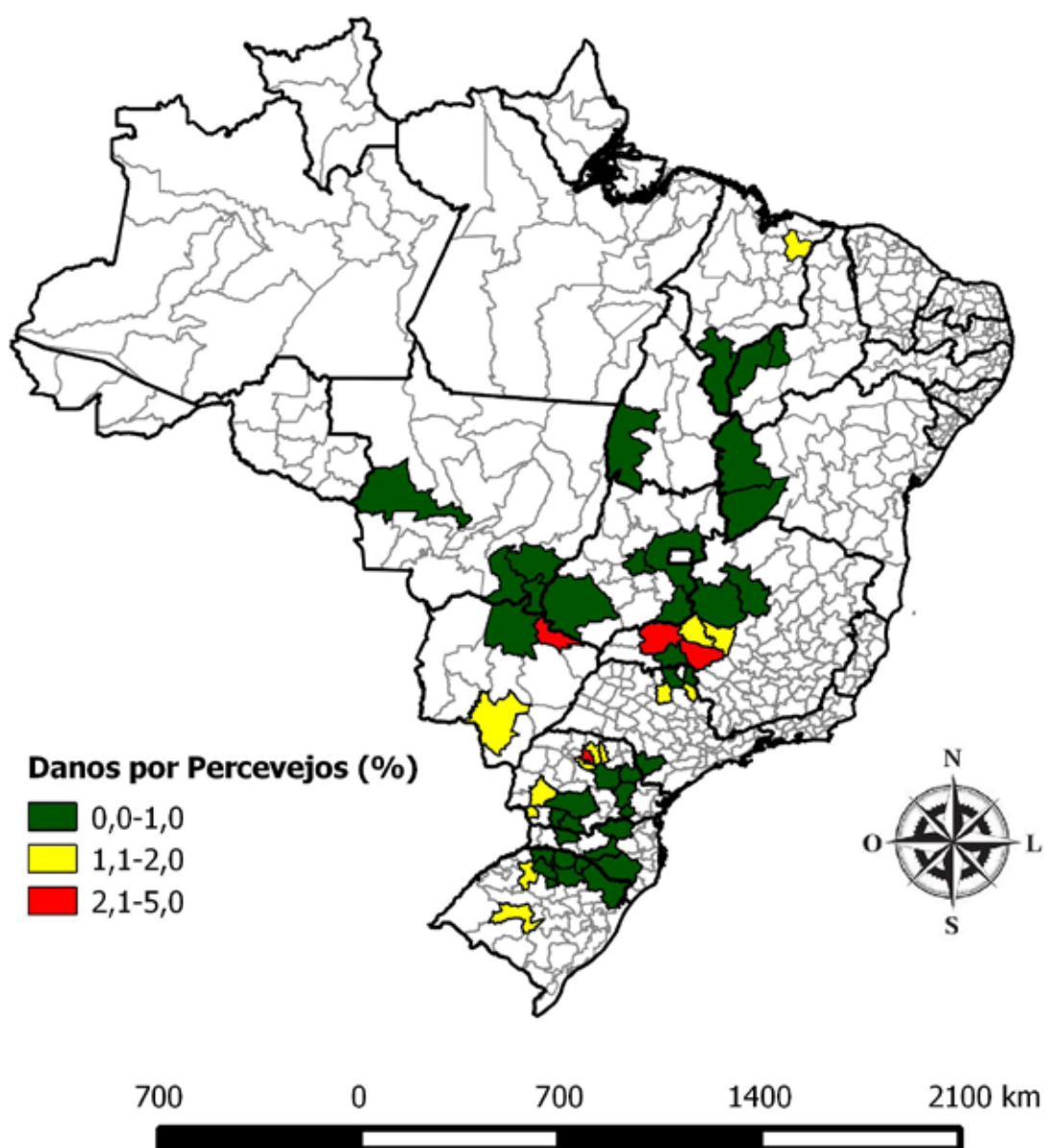


Figura 48. Média de sementes danificadas por percevejos (%) nas amostras de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.

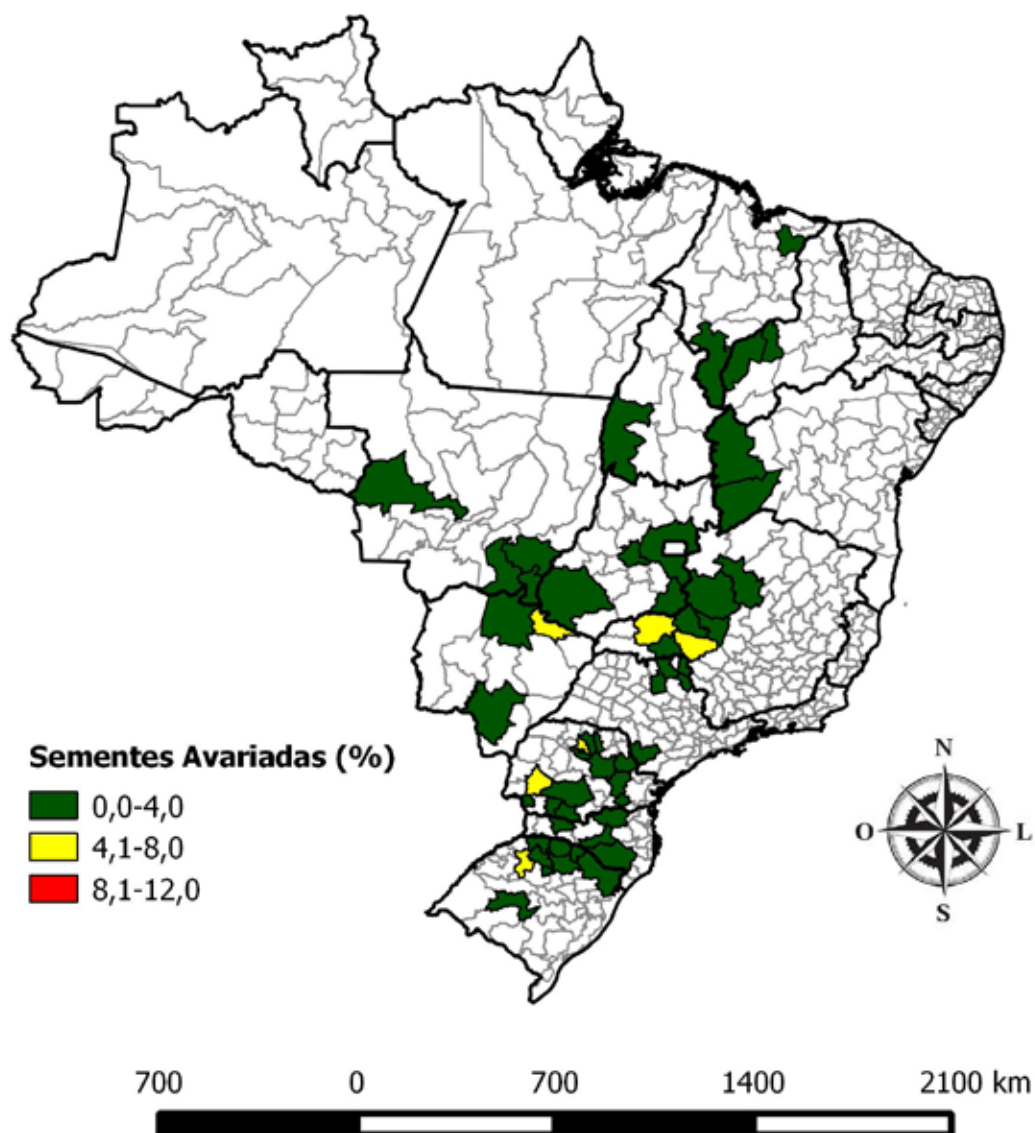


Figura 49. Média de sementes avariadas (%) nas amostras de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.

Tabela 28. Sementes danificadas por percevejos (%) nas amostras de sementes de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18. As percentagens de sementes danificadas (picadas) por percevejos apresentadas na tabela estão divididas por quatro, conforme estabelece a IN 11.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Frederico Westphalen	8	0,23	0,49	0,00
RS	Erechim	13	0,25	0,92	0,00
RS	Sananduva	5	0,27	1,02	0,00
RS	Carazinho	5	0,28	0,74	0,00
RS	Vacaria	25	0,46	2,34	0,00
RS	Passo Fundo	16	0,50	1,52	0,00
RS	Não-Me-Toque	8	0,86	2,50	0,00
RS	Santa Maria	10	1,12	3,36	0,39
RS	Ijuí	10	1,57	2,89	0,64
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		100	0,61	3,36	0,00
SC	Lages	2	0,00	0,00	0,00
SC	Curitibanos	20	0,34	1,91	0,00
SC	Canoinhas	4	0,55	0,91	0,36
SC	Xanxerê	24	0,65	2,36	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	0,49	2,36	0,00
PR	Telêmaco Borba	5	0,18	0,58	0,00
PR	Ponta Grossa	6	0,19	0,59	0,00
PR	Palmas	7	0,34	0,93	0,00
PR	Jaguarialva	8	0,58	1,38	0,06
PR	Guarapuava	13	0,69	1,40	0,00
PR	Pato Branco	4	0,76	1,33	0,26
PR	Lapa	4	0,91	2,14	0,23
PR	Londrina	14	1,30	1,96	0,22
PR	Assaí	10	1,48	3,42	0,21
PR	Cascavel	18	1,60	5,93	0,00
PR	Faxinal	8	1,68	3,13	0,74
PR	Capanema	10	1,72	5,15	0,00
PR	Apucarana	7	2,46	5,86	0,88
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		114	1,18	5,93	0,00
SP	Itapeva	20	0,43	2,03	0,00
SP	Franca	3	0,82	1,34	0,13
SP	São Joaquim da Barra	8	0,87	1,62	0,57
SP	Batatais	4	1,29	2,14	0,32
SP	Jaboticabal	5	1,68	2,44	0,84
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		40	0,79	2,44	0,00
MS	Alto Taquari	6	0,32	0,66	0,00
MS	Dourados	16	1,19	2,58	0,00
MS	Cassilândia	10	2,20	5,64	0,65
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		32	1,34	5,64	0,00

Continua...

Tabela 28. Continuação.

MT	Parecis	21	0,36	1,18	0,00
MT	Alto Araguaia	57	0,43	2,26	0,00
MT	Tesouro	10	0,53	1,30	0,07
MT	Rondonópolis	40	0,56	2,53	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		128	0,47	2,53	0,00
GO	Sudoeste de Goiás	53	0,83	5,22	0,00
GO	Catalão	10	0,84	1,78	0,00
GO	Anápolis	10	0,93	4,68	0,00
GO	Entorno do Distrito Federal	10	0,98	4,22	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		83	0,86	5,22	0,00
MG	Pirapora	8	0,20	0,76	0,00
MG	Paracatu	6	0,64	1,29	0,25
MG	Uberaba	6	1,08	2,48	0,00
MG	Patos de Minas	12	1,17	3,48	0,00
MG	Patrocínio	6	1,47	4,07	0,00
MG	Araxá	5	2,18	3,30	1,44
MG	Uberlândia	6	2,92	4,74	1,33
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		49	1,29	4,74	0,00
BA	Barreiras	36	0,37	2,20	0,00
BA	Santa Maria da Vitória	14	0,39	1,23	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	0,37	2,20	0,00
TO	Rio Formoso	16	0,04	0,33	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		16	0,04	0,33	0,00
MA	Gerais de Balsas	6	0,35	0,60	0,17
MA	Chapadinha	6	1,31	3,40	0,43
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		12	0,83	3,40	0,17
PI	Bertolínia	5	0,18	0,59	0,00
PI	Alto Parnaíba Piauiense	6	0,72	2,08	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		11	0,47	2,08	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo Nacional		685	0,76	5,93	0,00

Tabela 29. Sementes avariadas (%) nas amostras de sementes de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Carazinho	5	0,28	0,74	0,00
RS	Frederico Westphalen	8	0,39	1,15	0,00
RS	Sananduva	5	0,44	1,90	0,00
RS	Erechim	13	0,67	2,61	0,00
RS	Passo Fundo	16	0,71	2,18	0,00
RS	Vacaria	25	0,92	4,38	0,00
RS	Não-Me-Toque	8	1,52	3,22	0,62
RS	Santa Maria	10	1,75	5,11	0,46
RS	Ijuí	10	4,29	8,37	1,18
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		100	1,23	8,37	0,00
SC	Curitibanos	20	0,61	3,77	0,00
SC	Lages	2	0,69	0,79	0,59
SC	Canoinhas	4	1,05	1,64	0,56
SC	Xanxerê	24	1,47	6,53	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	1,06	6,53	0,00
PR	Telêmaco Borba	5	0,18	0,58	0,00
PR	Ponta Grossa	6	0,23	0,83	0,00
PR	Palmas	7	1,05	2,06	0,00
PR	Pato Branco	4	1,25	2,21	0,26
PR	Jaguariaíva	8	1,26	4,18	0,19
PR	Guarapuava	13	2,31	8,08	0,29
PR	Lapa	4	2,74	4,99	0,71
PR	Londrina	14	3,36	7,14	0,22
PR	Faxinal	8	3,40	7,34	0,74
PR	Assaí	10	3,89	9,96	0,91
PR	Capanema	10	4,07	10,10	0,64
PR	Cascavel	18	4,20	17,58	0,00
PR	Apucarana	7	6,26	12,85	1,51
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		114	2,97	17,58	0,00
SP	Franca	3	0,93	1,34	0,47
SP	Itapeva	20	1,21	4,96	0,00
SP	São Joaquim da Barra	8	1,99	5,27	0,59
SP	Batatais	4	2,52	3,06	1,52
SP	Jaboticabal	5	3,88	5,52	1,58
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		40	1,81	5,52	0,00
MS	Alto Taquari	6	0,69	1,96	0,16
MS	Dourados	16	3,82	8,47	0,00
MS	Cassilândia	10	4,74	11,32	1,31
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		32	3,52	11,32	0,00

Continua...

Tabela 29. Continuação.

MT	Alto Araguaia	57	0,92	3,77	0,00
MT	Rondonópolis	40	1,14	7,65	0,00
MT	Tesouro	10	1,28	2,98	0,07
MT	Parecis	21	1,64	7,52	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		128	1,13	7,65	0,00
GO	Catalão	10	1,61	4,83	0,00
GO	Sudoeste de Goiás	53	1,62	8,98	0,00
GO	Entorno do Distrito Federal	10	1,92	4,81	0,00
GO	Anápolis	10	2,24	9,07	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		83	1,73	9,07	0,00
MG	Pirapora	8	0,52	1,54	0,00
MG	Uberaba	6	1,47	3,22	0,00
MG	Paracatu	6	1,78	7,43	0,25
MG	Patos de Minas	12	1,87	4,75	0,00
MG	Patrocínio	6	2,03	4,98	0,00
MG	Uberlândia	6	6,06	10,32	1,77
MG	Araxá	5	7,19	9,35	3,34
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		49	2,66	10,32	0,00
BA	Santa Maria da Vitória	14	1,06	5,08	0,00
BA	Barreiras	36	1,50	14,30	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	1,38	14,30	0,00
TO	Rio Formoso	16	0,26	1,02	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		16	0,26	1,02	0,00
MA	Gerais de Balsas	6	2,06	3,75	0,17
MA	Chapadinha	6	2,79	6,22	0,51
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		12	2,42	6,22	0,17
PI	Bertolínia	5	0,87	2,03	0,13
PI	Alto Parnaíba Piauiense	6	2,90	7,84	1,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		11	1,97	7,84	0,13
T/Média/Máximo/Mínimo Nacional		685	1,81	17,58	0,00

Conforme determina a normativa IN11, a porcentagem de grãos danificados por percevejos deve ser dividida por 4, e para efeitos comparativos se manteve a mesma divisão para as amostras de sementes. Assim as médias da porcentagem de sementes danificadas por percevejos está expressa no mapa do Brasil, já considerando essa divisão. Embora algumas microrregiões apresentaram danos de percevejos em porcentagem mais elevada, como em amostras de Cascavel (PR) com média de 5,93%, a porcentagem de danos de percevejos nas sementes foi baixa, com média nacional de 0,76% (Tabela 28).

Para sementes avariadas, a média nacional foi de 1,81% com o máximo valor de 17,58% proveniente da microrregião de Cascavel (PR). A maior contribuição para os avariados é de sementes danificadas por percevejos, já que este defeito é incluído na soma de avariados por definição da IN11. Várias amostras de sementes, entre as 685 avaliadas, ultrapassaram a **tolerância dos 8%** de avariados, especialmente nos estados do RS, PR, MS, GO, MG e BA, que implicaria em descontos caso fossem comercializadas como grão para indústria (Tabela 29).

Considerações

A qualidade das sementes de soja produzidas na safra 2017/18 nos diferentes estados refletiu a real condição brasileira de produção nos diferentes parâmetros avaliados. Também mostrou que em algumas microrregiões pode-se implementar melhorias da qualidade.

A produção de semente de soja de elevada qualidade é um desafio para o setor sementeiro, principalmente em regiões tropicais e subtropicais, onde a produção de sementes de qualidade só é possível, mediante a adoção de técnicas especiais. A qualidade das sementes é afetada negativamente por diversos fatores. No campo, estresses climáticos e nutricionais, frequentemente associados com danos causados por insetos e por microrganismos, são considerados como as principais causas da deterioração da semente.

Quanto ao vigor, determinado pelo teste de tetrazólio, o índice médio no Brasil foi de 84,6%, valor esse superior aos 82,0% constatados na safra 2016/17, aos 81,0% da safra 2015/16 e aos 77,6% da safra 2014/15. Analisando esses valores, nota-se uma elevação nos índices de vigor das sementes de soja produzidas nas quatro safras do estudo, aspecto positivo para a competitividade da produção brasileira. Na safra 2017/18, os maiores valores foram observados para as sementes amostradas em São Paulo, Mato Grosso e Bahia, com **índices** de 90,3%, 87,6% e 87,5%, respectivamente. O menor valor médio foi constatado para as sementes provenientes de Minas Gerais, com 78,4%. Os demais estados tiveram valores próximos à média nacional: Santa Catarina (85,8%), Rio Grande do Sul (83,9%), Mato Grosso do Sul (83,0%), Goiás e Paraná (82,8%). Com base nesses números, pode-se verificar os potenciais máximos e mínimos de vigor constatados, concluindo-se o quanto ainda pode-se melhorar a qualidade das sementes em cada microrregião brasileira.

Para a viabilidade determinada pelo teste de tetrazólio e pelo teste de germinação, a média nacional, foi de 92,5% e 91,5%, respectivamente, ou seja, muito semelhantes entre si. Dentre as 685 amostras avaliadas, 38 delas tiveram germinação abaixo do padrão mínimo de 80% para comercialização, representando 3,6% do total, o que indicam uma melhora em relação aos 4,5% observados na safra 2016/17, aos 7,4% da safra 2015/16 e aos 12,5% da safra 2014/15.

O dano mecânico foi o fator que mais afetou a qualidade da semente produzida na safra 2017/18, com uma média nacional de 4,3% (nível 6-8). Entretanto, esse valor foi inferior aos 6,8% observados na safra 2014/15, aos 5,8% na safra 2015/16 e aos 4,9% em 2016/17. Isso demonstra uma constante melhora no manejo da colheita, parte relacionada a intensos treinamentos oferecidos por diversas associações estaduais de produtores de sementes, que participam da rede formada no projeto Qualigrãos.

O dano de deterioração por umidade aparece como segundo colocado entre os parâmetros que negativamente afetam a qualidade das sementes, com uma média nacional de 2,7%, valor esse ligeiramente inferior aos 3,0%, 3,3% e 3,1% constatados nas safras 2014/15, 2015/16 e 2016/17, respectivamente. Os maiores índices desse tipo de dano foram constatados nos estados do Maranhão (5,3%), Minas Gerais (4,9%), Tocantins (3,6%), Rio Grande do Sul (3,5%) e Goiás (3,3%). Os menores índices desse problema foram constatados nos estados de São Paulo (0,6%), Santa Catarina e Piauí (1,5%), Mato Grosso (2,0%) e Mato

Grosso do Sul (2,3%). Valores próximos à média nacional (2,7%) foram constatados na Bahia (2,5%) e no Paraná (2,8%). Elevados índices de deterioração por umidade estão relacionados com o manejo da época de semeadura dos campos de sementes, bem como, com o atraso do início de colheita e/ou com o retardamento do início de secagem, ou armazenamento de sementes com graus de umidade elevados (acima de 13% de água). Esses aspectos devem receber atenção especial, visando à produção de sementes com menores índices de deterioração por umidade.

O valor médio nacional de dano causado por percevejo foi de 0,5%, o menor índice observado nas quatro safras avaliadas do estudo: 1,3% em 2014/15; 0,8% em 2015/16; e 0,7% em 2016/17. Os maiores valores foram detectados em sementes provenientes dos estados de Minas Gerais (1,2%), enquanto os menores índices foram constatados nas sementes provenientes dos estados do Tocantins (0,1%), Santa Catarina (0,2%), Rio Grande do Sul e Mato Grosso (0,3%). Valores próximos da média nacional (0,5%) foram observados em sementes produzidas em São Paulo, Goiás e Maranhão (0,4%), Bahia (0,5%), Mato Grosso do Sul, Piauí (0,6%) e Paraná (0,7%). Esses valores podem ser considerados relativamente baixos e são resultados da constante dedicação dos produtores de sementes em relação ao manejo integrado para o controle dos percevejos sugadores.

O percentual médio nacional de sementes esverdeadas foi de 0,7%, considerado baixo, muito próximo aos valores de 0,6% observados nas safras de 2014/15 e de 2015/16 e ligeiramente superior aos 0,4% constatados na safra de 2016/17.

De maneira geral, em relação à qualidade das sementes de soja produzidas nos estados do Tocantins, Maranhão e Piauí, além de alguns aspectos específicos já comentados anteriormente, apesar das condições climáticas tropicais dominantes, observou-se que é possível produzir sementes com elevada qualidade nessas regiões. Lotes com elevado vigor (> 90%) foram produzidos na microrregião de Rio Formoso no Tocantins (5 lotes), em Gerais de Balsas no Maranhão (2 lotes) e nas microrregiões de Bertolina e Alto Parnaíba Piauiense no Piauí (7 lotes).

A média nacional de dano mecânico não aparente nas sementes da safra 2017/18 foi de 5,66%, ligeiramente inferior aos 6,77% constatados na safra 2016/17, que são índices abaixo do limite máximo de danos para semente, que é de 10%. Nesta safra, todos os estados avaliados apresentaram valores médios abaixo do limite máximo, exceto o Maranhão. Uma vez que a área de soja tem tido uma expansão constante e significativa no estado, será importante realizar ações que permitam diminuir o dano mecânico não aparente das sementes.

A média nacional do peso de 1000 sementes foi 171,67 g, ligeiramente superior às 169,43 g constatadas na safra 2016/17. Os maiores valores médios observados foram nos estados do Piauí (187,00 g), seguido por Goiás (184,82 g), Santa Catarina (181,27 g), Minas Gerais (179,98 g) e Bahia (178,57 g).

A qualidade sanitária da semente produzida na safra 2017/18, nos 12 estados, foi de maneira geral muito boa. A ocorrência de *Aspergillus flavus* foi generalizada, porém bastante baixa, nas 685 amostras de sementes analisadas. Os índices máximos de contaminação

variaram entre 25% e 5%, com a maioria dos estados entre 2,5% a 1%, indicando importante melhoria no controle desse importante fungo de armazenamento. *Cercospora kikuchii*, fungo bastante frequente nos lotes de sementes, foi detectado nas amostras de todas as microrregiões, com índices mais elevados em Rondonópolis, MT (10%); Chapadinha, MA (8,5%) e Xanxerê, SC (7,5%), todavia este fungo não afeta a qualidade fisiológica da semente. *Colletotrichum truncatum*, agente causal da antracnose, ao qual tem sido atribuído grande parte dos problemas fitossanitários ocorridos nas lavouras, é de pouca importância na semente, devido sua baixa ocorrência. Na safra 2017/18, a exemplo das safras anteriores a sua ocorrência foi muito baixa nas amostras analisadas, com ocorrência entre 0,5% e 1% na maior parte do país. *Phomopsis* sp., o principal patógeno de sementes de soja, teve ocorrência baixa, porque o fungo perde sua viabilidade durante o período de armazenamento, em condições ambiente. Como as análises foram realizadas após vários meses de armazenamento, os níveis de infecção das sementes foram insignificantes, variando de 0% a 3,5%.

Fusarium pallidoroseum (syn. *semitectum*) tem comportamento similar ao *Phomopsis* da seca da haste e da vagem e podridão de semente. Em safras onde ocorrem períodos de alta umidade (chuvas) durante o final da maturação e início da colheita, a infecção das sementes pode ser alta interferindo com os resultados do teste de germinação em rolo de papel à temperatura de 25°C. Todavia, como a maioria dos fungos de campo, *Fusarium* sp. perde sua viabilidade gradativamente nas sementes, quando armazenadas em condições ambiente por vários meses. Apenas uma amostra da microrregião de Alto Parnaíba Piauiense (PI), apresentou 15,5% de infecção por *F. pallidoroseum*. Nos demais estados sua ocorrência variou entre 0,5% (RS) e 4% (SC e MT). Quanto à ocorrência de bactérias consideradas saprófitas, normalmente associadas com sementes já deterioradas fisiologicamente, na safra 2017/18, os maiores índices foram observados nas microrregiões de Palmas, PR (36,5%); Patrocínio, MG (34,5%); Barreiras, BA (33,5%); Chapadinha, MA (26,5%) e Sudoeste de Goiás, GO (25%). Nos demais estados esses índices variaram entre 17,5% em Santa Maria (RS) e 8,5% em Jaboticabal (SP).

Houve presença de uma quantidade de insetos-praga contaminantes importantes, e de várias espécies nas amostras de sementes de soja na safra 2017/18. As pragas que foram encontradas nas amostras foram *Ephestia* spp., *Cryptolestes ferrugineus*, *Liposcelides bostrychophila*, *Lasioderma serricorne* e *Oryzaephilus surinamensis*. Foram encontradas partes de insetos em várias amostras, indicando que ocorreu uma infestação de pragas na semente. A maioria das amostras de sementes (81%) não apresentou nenhum inseto-praga, o que indica um bom controle de pragas no armazenamento.

A análise da qualidade genética da semente de soja mostrou que de acordo com os padrões para produção de sementes de soja categoria S1 e S2, os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Goiás, Minas Gerais, Bahia, Tocantins e Piauí, apresentariam um percentual de amostras reprovadas, pois apresentaram 4,44%; 1,52%; 0,63%; 5,00%; 4,17%; 3,11%; 3,70%; 7,14%; 15,00% e 18,33%, respectivamente, de mistura na classe 4 (número de outras sementes maior do que 10). Estes dados servem como alerta, para a necessidade de atenção as vistorias de campo, a qual atualmente é a única forma de garantir a qualidade genética das sementes de soja produzidas no Brasil.

O teor médio de proteínas nas amostras de sementes na safra de 2017/18, foi de 37,60% ligeiramente superior ao da safra passada 2016/17 (37,52%), mas inferior ao da safra de 2015/16 (38,01%). O teor porcentual máximo de proteína foi de 41,87% para a microrregião de Chapadinha (MA) e o mínimo na microrregião de Anápolis (GO) com 33,78%. Em oito dos 12 estados onde as amostras de sementes de soja foram coletadas, os valores máximos ficaram acima dos 40%, as exceções foram os estados do Piauí (38,93%), Tocantins (39,30%), Goiás (39,49%) e Mato grosso do Sul (39,65%).

O teor porcentual médio de óleo nas amostras de sementes na safra de 2017/18 foi de 22,03%, com valor máximo de 25,02% no Rio Grande do Sul e mínimo de 18,61%, no Paraná. Os teores médios dos estados foram: Rio Grande do Sul (22,07%), Santa Catarina (21,41%), Paraná (21,62%), São Paulo (22,02%), Mato Grosso do Sul (21,76%), Mato Grosso (22,21%), Goiás (22,52%), Minas Gerais (21,83%), Bahia (22,32%), Tocantins (22,46%), Maranhão (21,65%) e Piauí (22,90%).

Os índices médios de acidez na safra 2017/18 foram baixos, com média nacional de 0,44%, entretanto as médias dos estados da Bahia, São Paulo e Rio Grande do Sul foram superiores e próximas aos índices de tolerados pela indústria de grãos que é de 0,70%. As condições climáticas e fatores bióticos durante a produção de sementes de soja, podem ter influenciado positivamente favorecendo os baixos teores de acidez nas sementes.

Em relação aos teores de clorofila nas sementes, a média brasileira foi baixa e de 0,51 mg.kg⁻¹, sendo que a única exceção foi o estado do Tocantins, com uma média de 2,07 mg.kg⁻¹, mas com variação de 0,18 a 4,00 mg.kg⁻¹. Em todos os outros estados essa média foi inferior a 1,0 mg.kg⁻¹.

SEÇÃO II

Amostras de Grãos Comerciais

Os resultados apresentados a seguir se referem a 898 amostras de grãos comerciais provenientes de unidades armazenadoras de grãos de soja de 294 municípios, de 87 microrregiões geográficas definidas pelo IBGE, localizadas em dez estados brasileiros.

Características físicas do grão: dano mecânico não aparente, dano mecânico pelo teste de tetrazólio e grãos partidos

Francisco Carlos Krzyzanowski
José de Barros França-Neto
Irineu Lorini

As características físicas dos grãos de soja foram avaliadas pelas análises relatadas a seguir, realizadas no Laboratório de Fisiologia e Tecnologia de Sementes do Núcleo Tecnológico de sementes e Grãos Nilton Pereira da Costa, da Embrapa Soja, em Londrina, PR.

Dano mecânico não aparente

O dano mecânico não aparente (microfissuras), determinado pelo teste do hipoclorito de sódio, utilizou uma solução de hipoclorito de sódio na concentração de 5,25%, onde duas repetições de 100 unidades de grãos visualmente avaliadas como não danificados foram colocados para embeber por 10 minutos. Após esse período, os grãos que embeberam foram contados e a porcentagem média dos grãos danificados determinada (Krzyzanowski et al., 2004). O teste do hipoclorito de sódio fornece uma indicação do dano mecânico não aparente que revela o estado de integridade do tegumento do grão, fator importante a ser apontado no comportamento da massa de grãos durante o armazenamento. Tegumentos rompidos ou dilacerados são portas abertas para troca rápida de umidade com o meio ambiente e para ação de fungos e pragas de armazenamento.

O índice médio nacional de danos mecânicos não aparentes para as 898 amostras de grãos de soja colhidos na safra 2017/18 foi de 16,79% (Figura 50 e Tabelas 30 e 33). Os maiores índices de ocorrência desse índice foram determinados nos estados do Paraná com 19,97%, Mato Grosso do Sul com 19,14%, Santa Catarina, com 18,55% e Mato Grosso com 17,80%. Danos mecânicos não aparentes muito elevados (> 40,00%) foram observados nas microrregiões de Ituporanga (41,50%) e Chapecó (42,00%) em Santa Catarina, Toledo (44,50%), Campo Mourão (45,00%) e Floraí (51,50%) no Paraná, São José do Rio Preto (40,00%) em São Paulo, Canarana (43,00%), Alto Araguaia (46,00%), Rondonópolis e Primavera do Leste (47,50%) no Mato Grosso, Varginha (45,00%) em Minas Gerais e Sudoeste de Goiás (58,00%) em Goiás, que apresentou os maiores valores desse tipo de dano. Algumas microrregiões se destacaram por apresentar baixos valores desse índice (< 4,00%), como em Rondonópolis e Primavera do Leste (4,00%), Tesouro (3,00%), Canarana (2,50%) e Alto Araguaia (1,50%) no Mato Grosso, Unaí (3,50%) e Uberaba (2,00%) em Minas Gerais, Barreiras (2,00%) na Bahia, e Ponta Grossa no Paraná com 0,00%, que foi o menor valor observado. Com base nesses valores mínimos, verifica-se que em muito pode evoluir os ajustes de trilha na colheita, visando reduzir os efeitos dos danos mecânicos.

Dano mecânico pelo teste de tetrazólio

Para avaliar o dano mecânico pelo teste de tetrazólio, duas subamostras de 50 grãos por amostra foram acondicionados empapel de germinação umedecido, com quantidade de água equivalente a 2,5 vezes o seu peso, durante 16 horas, a 25 °C em câmara com temperatura controlada. Posteriormente, os grãos foram colocados em solução com concentração

de 0,075% de cloreto de 2,3,5-trifenil tetrazólio, no escuro, em estufa com temperatura de 40 °C, por 2,5 horas. Após esse período, os grãos foram lavados em água corrente e analisados individualmente, verificando-se a porcentagem de grãos com sinais de danos mecânicos (nível 1-8), conforme metodologia descrita por França-Neto e Krzyzanowski (2018).

O teste de tetrazólio apresenta a precisão para detectar dois tipos de danos mecânicos que ocorrem nos grãos de soja: imediatos e latentes, condicionados pelo conteúdo de água nas sementes durante a ocorrência do impacto mecânico. Grãos mais secos, ou seja, com conteúdo abaixo de 12%, tenderão a apresentar danos mecânicos imediatos, caracterizados por fissuras, rachaduras e quebras. Grãos mais úmidos, com conteúdo acima de 14%, são mais suscetíveis aos danos mecânicos latentes, caracterizados por amassamentos e abrasões (França-Neto; Krzyzanowski, 2018). O índice médio de danos mecânicos no nível (1-8) determinado pelo teste de tetrazólio para as 898 amostras de grãos de soja colhidas na safra 2017/18 foi de 21,5% (Figura 51 e Tabelas 31 e 33), valor esse inferior aos 28,3% constatados na safra 2016/17, aos 33,5% na safra 2015/16 e aos 32,9% em 2014/15 (Krzyzanowski; França-Neto, 2016; 2017; Krzyzanowski et al., 2018a). Os maiores índices de ocorrência desse dano foram registrados nos estados do Mato Grosso do Sul (28,1%), Paraná (26,8%) e Tocantins (25,6%). As microrregiões onde foram detectados os maiores índices desse dano foram Londrina (43,0%), Campo Mourão (44,0%) e Toledo (46,0%) no Paraná, Barreiras (49,0%) na Bahia, Primavera do Leste e Tesouro (50,0%) e Rondonópolis (54,0%) no Mato Grosso, e Meia Ponte (68,0%) em Goiás, que foi o maior índice registrado na presente safra. Os estados de Goiás, com 16,3%, Santa Catarina, com 18,7%, Mato Grosso, com 19,1%, e Minas Gerais, com 20,1%, se destacaram pela ocorrência dos menores índices de danos mecânicos determinados pelo teste de tetrazólio.

Diversas amostras com menos de 6% de danos mecânicos foram constatadas nas microrregiões de Sinop (2,0%) e Alto Araguaia (5,0%) no Mato Grosso, Unaí (2,0%), Lavras (3,0%) em Minas Gerais, e Vale do Rio dos Bois (4,0%) e Sudoeste de Goiás (3,0%) em Goiás. Esses números ilustram que existe tecnologia de colheita que pode resultar na produção de grãos de soja com menores índices de danos mecânicos, o que poderá ser alcançado com um melhor manejo da colheita.

Grãos partidos

O índice de dano mecânico decorrente de grãos partidos (bandinhas) foi efetuado por meio do kit medidor de sementes partidas de soja, que consta de um conjunto de peneiras de furo oblongo nas medidas de 4,5 mm e 4,0 mm por 22 mm e um recipiente cilíndrico com volume de 206,75 cm³ e com escala graduada ajustada em porcentagem para o volume do copo denominado copo medidor. Retirou-se das amostras de grãos um volume completo do copo e na sequência peneirou-se por partes esses grãos nas peneiras do kit, recolhendo na bandeja do fundo as “bandinhas”. Estas foram colocadas no copo medidor, fazendo-se a leitura do percentual de bandinhas diretamente na escala graduada.

O grão partido de soja é um parâmetro relevante a se conhecer, pois contribui para alterar o ângulo de repouso da massa de grãos, sendo que, quanto maior o percentual, mais aberto é esse ângulo, resultando no aumento da pressão estática e redução do volume de ar a ser

injetado na massa de grãos contida nos silos de armazenamento. O índice médio nacional desse parâmetro para as 898 amostras de grãos de soja colhidas na safra 2017/18 foi de 9,47% (Figura 52 e Tabelas 32 e 33), indicado como um valor baixo em relação ao tolerado pela IN 11 do MAPA, que é de 30%. Os maiores índices médios de ocorrência foram nos estados de São Paulo com 12,90%, Mato Grosso do Sul com 11,81%, Paraná com 11,68% e Rio Grande do Sul com 10,48%. Índices elevados desse dano (> 30,0%) foram constatados na microrregião de Carazinho (44,0%) no Rio Grande do Sul, Toledo (33,0%), Assaí e Foz do Iguaçu (32,0%) no Paraná, São Joaquim da Barra (37,0%), Franca (33,0%) e Assis (31,0%) em São Paulo, Sudoeste de Goiás, Meia Ponte e Vale do Rio dos Bois (50,0%) em Goiás, Araxá (32,0%) em Minas Gerais, Rondonópolis (31,0%) e Alto Teles Pires (80,0%) no Mato Grosso, que foi o maior índice constatado no estudo. Os menores índices (< 3,0%) foram constatados nas microrregiões de Cruz Alta (2,0%), Passo Fundo (1,5%), Soledade (1,0%) e Ijuí (0,5%) no Rio Grande do Sul, Canoinhas (2,5%) e Curitiba (0,0%) em Santa Catarina, Foz do Iguaçu (2,5%), Cascavel (2,0%), Londrina, Ponta Grossa (1,5%), Apucarana, Telêmaco Borba (1,0%) e Toledo (0,0%) no Paraná, Itapetininga (2,5%) e Assis (2,0%) em São Paulo, Iguatemi (2,5%) no Mato Grosso do Sul, Alto Teles Pires (2,5%), Parecis (2,0%), Alto Araguaia, Sinop, Tesouro (1,0%), Primavera do Leste, Rondonópolis (0,5%) e Canarana (0,0%) no Mato Grosso, Vale do Rio dos Bois (2,5%), Meia Ponte (1,0%) e Sudoeste de Goiás (0,5%) em Goiás, Patrocínio (2,5%), Frutal (1,5%), Patos de Minas, Unaí (0,5%) e Uberaba (0,0%) em Minas Gerais, Barreiras (0,3%) na Bahia, Rio Formoso, Miracema do Tocantins e Porto Nacional (1,0%) em Tocantins. Deve-se reênfatizar que algumas amostras apresentaram 0,0% de grãos partidos em Canarana, Mato Grosso, e em Uberaba, Minas Gerais. Esses baixos índices indicam que a operação de trilha durante a colheita, que é a maior fonte de danos mecânicos aos grãos de soja, pode ser em muito aprimorada, visando à redução da ocorrência desse tipo de dano.

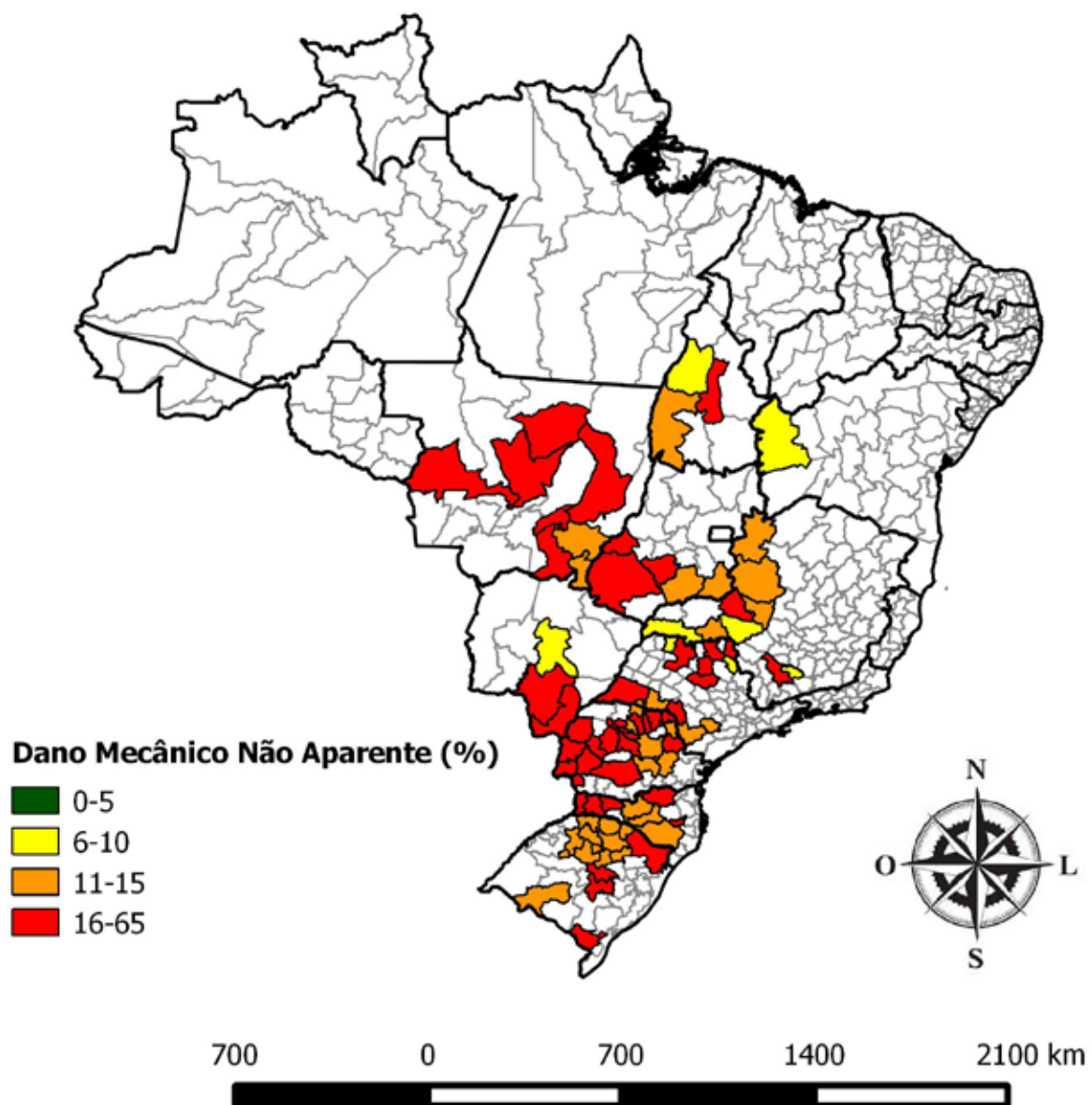


Figura 50. Dano mecânico não aparente (%) nas amostras de grãos de soja das diferentes microrregiões nos estados do Brasil, na safra 2017/18. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.

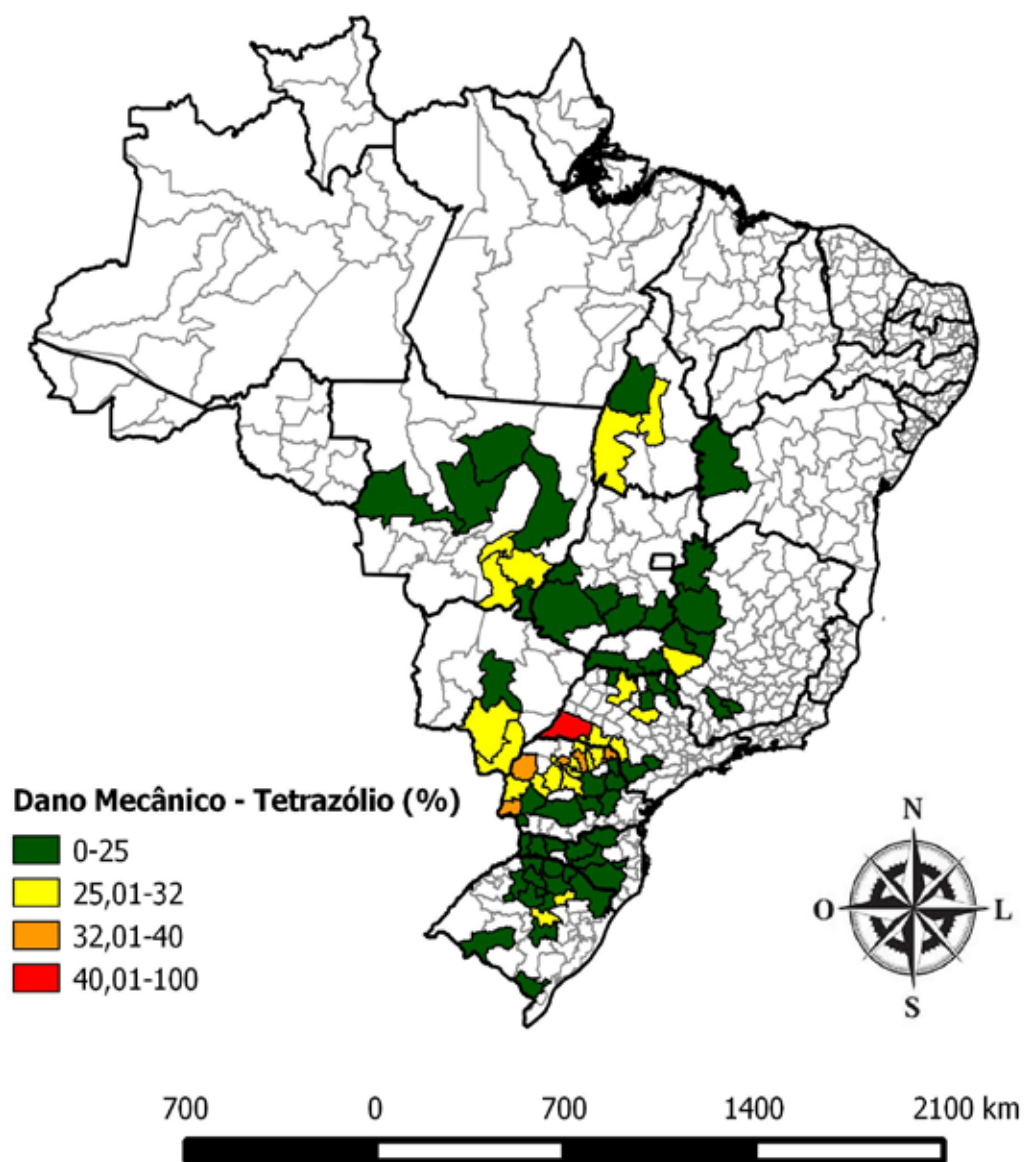


Figura 51. Índice de dano mecânico determinado pelo teste de tetrazólio (% - nível 1-8) nas amostras de grão de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.

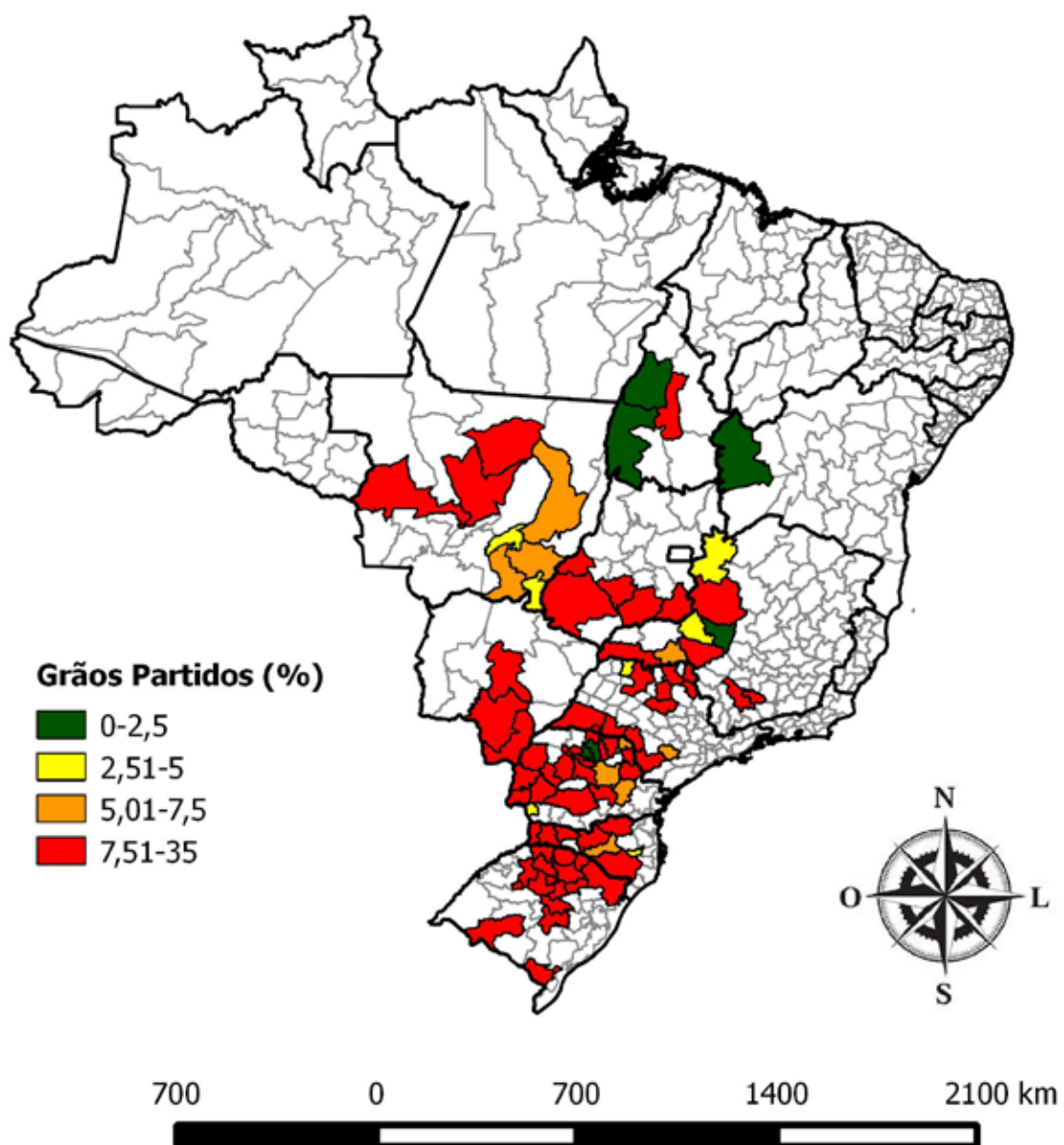


Figura 52. Índice de grãos partidos (%) nas amostras de grãos de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.

Tabela 30. Dano mecânico não aparente (%) nas amostras de grãos de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Campanha Central	1	11,50	11,50	11,50
RS	Erechim	4	11,63	16,00	6,50
RS	Sananduva	10	12,35	20,50	7,00
RS	Frederico Westphalen	5	12,90	16,50	10,50
RS	Guapore	1	13,00	13,00	13,00
RS	Não-Me-Toque	13	13,35	23,50	7,50
RS	Carazinho	23	13,85	26,00	7,50
RS	Passo Fundo	16	14,06	19,00	9,00
RS	Soledade	6	14,50	22,00	5,00
RS	Ijuí	16	14,56	19,50	8,00
RS	Cruz Alta	22	14,73	23,50	7,50
RS	Jaguarão	1	17,00	17,00	17,00
RS	Vacaria	3	17,00	21,00	10,50
RS	Cachoeira do Sul	3	20,50	28,50	12,00
RS	Santa Cruz do Sul	6	23,58	29,00	16,50
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		130	14,55	29,00	5,00
SC	Curitibanos	14	11,04	17,50	7,00
SC	Campos de Lages	9	11,78	15,50	7,00
SC	Joaçaba	3	14,17	23,00	7,50
SC	Canoinhas	6	18,25	25,00	5,00
SC	Xanxerê	9	19,56	32,50	10,00
SC	São Miguel do Oeste	5	25,10	27,00	21,50
SC	Chapecó	10	30,20	42,00	6,50
SC	Ituporanga	1	41,50	41,50	41,50
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		57	18,55	42,00	5,00
PR	Telêmaco Borba	8	11,75	16,00	8,00
PR	Ponta Grossa	14	13,46	33,00	0,00
PR	Apucarana	4	14,00	17,00	10,00
PR	Porecatu	3	15,00	16,50	13,00
PR	Prudentópolis	2	15,00	16,00	14,00
PR	Wenceslau Braz	5	15,30	18,00	11,00
PR	Jacarezinho	3	16,00	18,00	13,00
PR	Jaguariaíva	5	16,00	25,00	11,00
PR	Guarapuava	8	16,44	28,50	9,00
PR	Foz do Iguaçu	10	16,65	26,00	11,00
PR	Umuarama	2	16,75	19,50	14,00
PR	Faxinal	5	17,90	24,00	12,50
PR	Cornélio Procopio	6	19,50	34,50	14,00
PR	Ivaiporã	6	19,67	24,00	18,00
PR	Toledo	26	20,46	44,50	9,00

Continua...

Tabela 30. Continuação.

PR	Maringá	6	21,83	36,50	7,50
PR	Assaí	6	21,92	29,50	15,00
PR	Cascavel	16	22,51	33,50	14,50
PR	Londrina	3	23,00	27,00	18,00
PR	Goioerê	22	23,30	38,00	9,50
PR	Campo Mourão	13	24,81	45,00	10,00
PR	Capanema	2	25,00	28,50	21,50
PR	Floraí	11	30,07	51,50	20,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		186	19,97	51,50	0,00
SP	Batatais	1	7,50	7,50	7,50
SP	Votuporanga	1	9,00	9,00	9,00
SP	Itapetininga	4	13,25	17,00	10,50
SP	Itapeva	18	15,00	21,50	8,50
SP	Assis	7	15,57	20,50	11,50
SP	Ourinhos	1	16,50	16,50	16,50
SP	Jaboticabal	3	17,67	21,50	14,00
SP	Araraquara	1	19,50	19,50	19,50
SP	Franca	1	19,50	19,50	19,50
SP	Presidente Prudente	1	21,00	21,00	21,00
SP	São José do Rio Preto	4	21,25	40,00	14,00
SP	São Joaquim da Barra	8	22,25	32,50	11,50
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	16,82	40,00	7,50
MS	Campo Grande	1	7,50	7,50	7,50
MS	Iguatemi	18	16,50	26,50	9,50
MS	Dourados	40	20,61	33,00	6,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		59	19,14	33,00	6,00
MT	Tesouro	12	11,95	24,50	3,00
MT	Alto Araguaia	6	12,83	46,00	1,50
MT	Rondonópolis	18	16,03	47,50	4,00
MT	Primavera do Leste	12	16,13	47,50	4,00
MT	Alto Teles Pires	38	16,38	33,00	5,00
MT	Parecis	7	17,21	27,50	9,00
MT	Sinop	35	19,13	34,50	10,00
MT	Canarana	34	22,61	43,00	2,50
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		162	17,80	47,50	1,50
GO	Catalão	6	14,17	19,00	10,00
GO	Meia Ponte	25	15,22	25,50	9,00
GO	Sudoeste de Goiás	79	16,10	58,00	4,50
GO	Vale do Rio dos Bois	26	17,79	37,50	9,00
GO	Aragarças	4	23,25	34,50	13,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		140	16,38	58,00	4,50
MG	Lavras	3	8,17	9,50	7,00
MG	Frutal	7	9,57	13,50	6,00
MG	Araxá	1	10,00	10,00	10,00

Continua...

Tabela 30. Continuação.

MG	Paracatu	3	12,33	16,00	8,50
MG	Unaí	6	12,50	26,50	3,50
MG	Uberaba	14	13,21	26,50	2,00
MG	Patos de Minas	6	14,17	18,50	6,00
MG	Patrocínio	18	17,42	27,50	12,00
MG	Varginha	3	28,00	45,00	18,50
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		61	14,44	45,00	2,00
BA	Barreiras	46	6,57	16,00	2,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		46	6,57	16,00	2,00
TO	Miracema do Tocantins	3	7,67	10,00	6,50
TO	Rio Formoso	2	15,00	15,00	15,00
TO	Porto Nacional	2	17,00	25,50	8,50
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		7	12,43	25,50	6,50
T/Média/Máximo/Mínimo-Nacional		898	16,79	58,00	0,00

Tabela 31. Dano mecânico determinado pelo teste de tetrazólio (% - nível 1-8) nas amostras de grãos de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Campanha Central	1	16,00	16,00	16,00
RS	Jaguarão	1	18,00	18,00	18,00
RS	Passo Fundo	16	18,44	32,00	11,00
RS	Erechim	4	19,75	24,00	15,00
RS	Sananduva	10	20,10	31,00	12,00
RS	Carazinho	23	20,13	33,00	12,00
RS	Não-Me-Toque	13	20,77	27,00	12,00
RS	Ijuí	16	20,88	29,00	11,00
RS	Cruz Alta	22	21,73	30,00	12,00
RS	Cachoeira do Sul	3	23,00	25,00	19,00
RS	Frederico Westphalen	5	23,80	29,00	15,00
RS	Soledade	6	24,00	31,00	18,00
RS	Vacaria	3	24,00	28,00	19,00
RS	Santa Cruz do Sul	6	26,67	34,00	20,00
RS	Guapore	1	29,00	29,00	29,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		130	21,13	34,00	11,00
SC	Curitibanos	14	14,07	22,00	7,00
SC	Canoinhas	6	17,17	24,00	12,00
SC	Campos de Lages	9	17,78	25,00	13,00
SC	São Miguel do Oeste	5	19,60	28,00	14,00
SC	Joaçaba	3	19,67	26,00	9,00
SC	Xanxerê	9	21,22	34,00	10,00
SC	Chapecó	10	23,50	39,00	12,00
SC	Ituporanga	1	24,00	24,00	24,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		57	18,72	39,00	7,00

Continua...

Tabela 31. Continuação.

PR	Wenceslau Braz	5	12,80	24,00	8,00
PR	Telêmaco Borba	8	16,13	21,00	13,00
PR	Prudentópolis	2	17,00	19,00	15,00
PR	Guarapuava	8	17,88	25,00	11,00
PR	Jaguariaíva	5	19,20	21,00	16,00
PR	Capanema	2	20,00	21,00	19,00
PR	Ponta Grossa	14	20,64	33,00	13,00
PR	Cascavel	16	22,13	32,00	11,00
PR	Cornélio Procopio	6	26,00	37,00	11,00
PR	Assaí	6	26,67	38,00	13,00
PR	Goioerê	22	27,95	41,00	17,00
PR	Ivaiporã	6	28,17	30,00	25,00
PR	Apucarana	4	29,25	32,00	27,00
PR	Faxinal	5	30,40	37,00	18,00
PR	Porecatu	3	30,67	33,00	29,00
PR	Toledo	26	30,85	46,00	18,00
PR	Campo Mourão	13	31,00	44,00	19,00
PR	Floraí	11	31,27	38,00	24,00
PR	Maringá	6	32,50	40,00	22,00
PR	Foz do Iguaçu	10	33,10	40,00	20,00
PR	Umuarama	2	34,50	36,00	33,00
PR	Jacarezinho	3	36,33	38,00	35,00
PR	Londrina	3	38,67	43,00	36,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		186	26,77	46,00	8,00
SP	Votuporanga	1	9,00	9,00	9,00
SP	Itapetininga	4	16,50	21,00	12,00
SP	Itapeva	18	16,78	31,00	8,00
SP	Franca	1	19,00	19,00	19,00
SP	Jaboticabal	3	23,00	28,00	18,00
SP	São Joaquim da Barra	8	23,13	34,00	11,00
SP	Batatais	1	25,00	25,00	25,00
SP	Assis	7	26,14	34,00	18,00
SP	Ourinhos	1	28,00	28,00	28,00
SP	Araraquara	1	31,00	31,00	31,00
SP	São José do Rio Preto	4	31,50	42,00	20,00
SP	Presidente Prudente	1	41,00	41,00	41,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	21,68	42,00	8,00
MS	Campo Grande	1	24,00	24,00	24,00
MS	Dourados	40	27,85	40,00	18,00
MS	Iguatemi	18	29,00	43,00	18,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		59	28,14	43,00	18,00
MT	Alto Teles Pires	38	13,89	28,00	6,00
MT	Sinop	35	15,06	27,00	2,00
MT	Alto Araguaia	6	15,50	25,00	5,00

Continua...

Tabela 31. Continuação.

MT	Canarana	34	18,65	29,00	8,00
MT	Parecis	7	21,29	27,00	15,00
MT	Rondonópolis	18	26,72	54,00	8,00
MT	Tesouro	12	26,92	50,00	8,00
MT	Primavera do Leste	12	30,25	50,00	19,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		162	19,12	54,00	2,00
GO	Aragarças	4	14,00	20,00	10,00
GO	Catalão	6	14,50	22,00	9,00
GO	Vale do Rio dos Bois	26	15,46	31,00	4,00
GO	Sudoeste de Goiás	79	16,38	34,00	3,00
GO	Meia Ponte	25	17,96	68,00	8,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		140	16,34	68,00	3,00
MG	Paracatu	3	9,00	12,00	7,00
MG	Lavras	3	10,33	18,00	3,00
MG	Unaí	6	16,50	33,00	2,00
MG	Patos de Minas	6	20,33	33,00	12,00
MG	Varginha	3	20,67	22,00	18,00
MG	Uberaba	14	20,93	30,00	8,00
MG	Patrocínio	18	21,89	30,00	13,00
MG	Frutal	7	24,43	30,00	21,00
MG	Araxá	1	28,00	28,00	28,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		61	20,11	33,00	2,00
BA	Barreiras	46	20,93	49,00	7,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		46	20,93	49,00	7,00
TO	Miracema do Tocantins	3	19,33	25,00	11,00
TO	Porto Nacional	2	29,50	38,00	21,00
TO	Rio Formoso	2	31,00	33,00	29,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		7	25,57	38,00	11,00
T/Média/Máximo/Mínimo-Nacional		898	21,48	68,00	2,00

Tabela 32. Índice de grãos partidos (%) nas amostras de grãos de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Ijuí	16	7,97	29,00	0,50
RS	Frederico Westphalen	5	8,00	10,00	5,50
RS	Campanha Central	1	9,00	9,00	9,00
RS	Não-Me-Toque	13	9,04	16,00	5,00
RS	Cruz Alta	22	9,57	20,00	2,00
RS	Erechim	4	9,88	12,00	8,00
RS	Jaguarão	1	10,00	10,00	10,00
RS	Passo Fundo	16	10,16	28,00	1,50
RS	Soledade	6	10,33	20,00	1,00
RS	Cachoeira do Sul	3	10,50	20,00	5,50
RS	Carazinho	23	12,04	44,00	4,00
RS	Vacaria	3	12,33	17,00	10,00
RS	Sananduva	10	12,35	19,00	5,00
RS	Santa Cruz do Sul	6	15,50	25,00	3,00
RS	Guapore	1	22,00	22,00	22,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		130	10,48	44,00	0,50
SC	Ituporanga	1	3,00	3,00	3,00
SC	Curitibanos	14	6,54	18,50	0,00
SC	Canoinhas	6	7,83	18,00	2,50
SC	Campos de Lages	9	9,17	15,00	5,00
SC	Chapecó	10	9,90	18,00	3,00
SC	Xanxerê	9	11,22	25,00	3,00
SC	Joaçaba	3	12,33	20,00	3,00
SC	São Miguel do Oeste	5	13,80	18,00	6,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		57	9,30	25,00	0,00
PR	Londrina	3	1,83	2,00	1,50
PR	Apucarana	4	2,13	3,50	1,00
PR	Capanema	2	3,25	3,50	3,00
PR	Telêmaco Borba	8	6,19	30,00	1,00
PR	Ponta Grossa	14	6,71	11,00	1,50
PR	Jacarezinho	3	6,83	9,00	5,00
PR	Prudentópolis	2	7,75	9,00	6,50
PR	Guarapuava	8	9,69	18,00	5,00
PR	Goioerê	22	9,98	20,00	3,50
PR	Cascavel	16	10,31	21,00	2,00
PR	Campo Mourão	13	11,31	21,00	3,50
PR	Assaí	6	12,50	32,00	3,00
PR	Foz do Iguaçu	10	12,95	32,00	2,50
PR	Faxinal	5	13,00	19,00	9,00
PR	Floraí	11	13,00	20,50	3,50

Continua...

Tabela 32. Continuação.

PR	Wenceslau Braz	5	13,60	17,00	10,00
PR	Cornélio Procópio	6	14,58	19,00	10,00
PR	Maringá	6	14,58	20,00	6,00
PR	Toledo	26	15,35	33,00	0,00
PR	Jaguariaíva	5	17,10	19,00	15,00
PR	Ivaiporã	6	17,33	28,00	3,00
PR	Umuarama	2	21,00	25,00	17,00
PR	Porecatu	3	25,67	29,00	20,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		186	11,68	33,00	0,00
SP	Votuporanga	1	3,00	3,00	3,00
SP	Itapetininga	4	6,38	10,00	2,50
SP	Batatais	1	10,00	10,00	10,00
SP	Presidente Prudente	1	10,00	10,00	10,00
SP	Itapeva	18	10,89	18,50	3,00
SP	Assis	7	12,79	31,00	2,00
SP	São José do Rio Preto	4	13,25	22,00	10,00
SP	São Joaquim da Barra	8	16,81	37,00	3,50
SP	Jaboticabal	3	16,83	21,00	10,50
SP	Ourinhos	1	18,00	18,00	18,00
SP	Araraquara	1	22,00	22,00	22,00
SP	Franca	1	33,00	33,00	33,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	12,90	37,00	2,00
MS	Iguatemi	18	9,92	22,50	2,50
MS	Dourados	40	12,45	30,00	3,00
MS	Campo Grande	1	20,00	20,00	20,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		59	11,81	30,00	2,50
MT	Alto Araguaia	6	2,83	9,00	1,00
MT	Primavera do Leste	12	4,42	24,00	0,50
MT	Rondonópolis	18	6,08	31,00	0,50
MT	Canarana	34	6,90	28,00	0,00
MT	Tesouro	12	7,25	23,00	1,00
MT	Sinop	35	7,84	19,00	1,00
MT	Parecis	7	8,00	30,00	2,00
MT	Alto Teles Pires	38	12,57	80,00	2,50
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		162	8,08	80,00	0,00
GO	Sudoeste de Goiás	79	7,80	50,00	0,50
GO	Meia Ponte	25	8,68	50,00	1,00
GO	Aragarças	4	9,00	11,00	6,00
GO	Catalão	6	9,25	13,00	5,00
GO	Vale do Rio dos Bois	26	12,06	50,00	2,50
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		140	8,84	50,00	0,50
MG	Patos de Minas	6	2,00	3,50	0,50
MG	Unaí	6	3,08	9,00	0,50
MG	Patrocínio	18	4,14	9,00	2,50

Continua...

Tabela 32. Continuação.

MG	Uberaba	14	6,89	16,00	0,00
MG	Frutal	7	11,43	18,00	1,50
MG	Paracatu	3	12,67	20,00	3,00
MG	Lavras	3	12,83	20,00	8,50
MG	Varginha	3	16,00	26,00	3,00
MG	Araxá	1	32,00	32,00	32,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		61	7,18	32,00	0,00
BA	Barreiras	46	1,61	11,00	0,30
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		46	1,61	11,00	0,30
TO	Rio Formoso	2	2,25	3,50	1,00
TO	Miracema do Tocantins	3	2,33	3,00	1,00
TO	Porto Nacional	2	15,00	29,00	1,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		7	5,93	29,00	1,00
T/Média/Máximo/Mínimo-Nacional		898	9,47	80,00	0,00

Tabela 33. Resultados médios (%) para os parâmetros de dano mecânico não aparente, dano mecânico determinado pelo teste de tetrazólio (nível 1-8) e índice de grãos partidos determinados em 898 amostras de grãos de soja produzidos na safra 2017/18, provenientes de 294 municípios, em 87 microrregiões, em 10 estados brasileiros.

Estado	No. Municípios	No. Microrregiões	No. Amostras	Dano Mecânico Não Aparente	Tetrazólio Dano Mecânico (nível 1-8)	Índice de Grãos Partidos
				----- (%) -----		
RS	60	15	130	14,6	21,2	10,5
SC	41	8	57	18,6	18,7	9,3
PR	90	23	186	20,0	26,8	11,7
SP	26	12	50	16,8	21,7	12,9
MS	17	3	59	19,1	28,1	11,8
MT	21	8	162	17,8	19,1	8,1
GO	17	5	140	16,4	16,3	8,4
MG	15	9	61	14,4	20,1	7,2
BA	1	1	46	6,6	20,9	1,6
TO	6	3	7	12,4	25,6	5,9
Total/Média	294	87	898	16,8	21,5	9,5

Características fisiológicas do grão: dano por umidade tetrazólio, dano por percevejo tetrazólio e grãos verdes

José de Barros França-Neto
Francisco Carlos Krzyzanowski
Irineu Lorini

As características fisiológicas do grão de soja foram avaliadas pelas análises relatadas a seguir, realizadas no Laboratório de Fisiologia e Tecnologia de Sementes do Núcleo Tecnológico de sementes e Grãos Nilton Pereira da Costa, da Embrapa Soja, em Londrina, PR.

Índice de deterioração por umidade determinado pelo teste de tetrazólio: esse parâmetro é normalmente utilizado para determinar a qualidade da semente de soja, mas neste trabalho está sendo utilizado para avaliar também qualidade do grão. Este procedimento foi realizado em duas subamostras de 50 grãos por amostra, que foram acondicionadas em papel de germinação umedecido, com quantidade de água equivalente a 2,5 vezes o seu peso, durante 16 horas, a 25 °C em câmara com temperatura controlada. Posteriormente, os grãos foram colocados em solução com concentração de 0,075% de cloreto de 2,3,5-trifenil tetrazólio, no escuro, em estufa, com temperatura de 40 °C, por 2,5 horas. Após esse período, os grãos foram lavados em água corrente e analisados individualmente, verificando-se a porcentagem de grãos com sinais de deterioração por umidade mais intensa (nível 6-8), conforme metodologia descrita por França-Neto e Krzyzanowski (2018).

Dano causado por percevejo determinado pelo teste de tetrazólio: realizado conforme metodologia relatada acima, verificando-se a porcentagem de grãos com sinais característicos de danos causados por percevejos (nível 1-8), conforme França-Neto e Krzyzanowski (2018).

Índice de grãos esverdeados: a determinação da porcentagem de grãos esverdeados foi realizada pela avaliação visual de quatro subamostras de 100 grãos cada por amostra, que foram seccionados ao meio com o auxílio de uma lâmina de barbear, sendo considerado esverdeado, o grão que apresentar a cor esverdeada tanto no tegumento quanto nas partes internas dos cotilédones.

Durante a execução do presente projeto, pela primeira vez um teste de avaliação fisiológica, como é o teste de tetrazólio, está sendo utilizado para avaliar o nível de deterioração do grão de soja, por meio do índice de deterioração por umidade. Elevados índices desse problema indicam duas situações características: a colheita não foi realizada no ponto correto, ou seja, houve atraso ou ocorrência de chuvas em pré-colheita; ou o grão sofreu algum processo de deterioração causado por retardamento do início de secagem ou foi armazenado com grau de umidade elevado (acima de 14%). Os grãos de soja que sofreram as consequências da segunda situação, normalmente estão associados com infecção por fungos de armazenagem, como *Aspergillus* spp. (principalmente *A. flavus*) e/ou *Penicillium* spp. (França-Neto; Krzyzanowski, 2018).

Conforme os resultados do teste de tetrazólio, o índice médio de deterioração por umidade (nível 6-8) constatado no Brasil na safra 2017/18 foi de 31,3%, (Figura 53 e Tabelas 34 e 37), valor esse muito superior aos constatados nas safras de 2016/17, que foi de 23,3% (França-

Neto et al., 2018a), na safra de 2015/16, que foi de 28,1% (França-Neto; Krzyzanowski, 2017) e em 2014/15, que foi de 11,9% (França-Neto; Krzyzanowski, 2016). Esse valor elevado de deterioração por umidade deve-se à ocorrência de chuvas frequentes na pré-colheita na safra 2017/18 em diversas regiões brasileira. Não existem padrões desse índice para grãos, mas para sementes de soja, foi estabelecido que a ocorrência desses índices acima de 4,0% caracteriza problemas sérios e os acima de 8,0%, problemas muito sérios (França-Neto; Krzyzanowski, 2018). Especificamente em relação aos estados, os menores índices de deterioração por umidade ($< 26,0\%$) foram constatados na Bahia (10,7%), São Paulo (21,7%), Paraná (22,2%), Minas Gerais (23,6%), Santa Catarina (23,8%), Rio Grande do Sul (24,2%) e Tocantins (25,7%). Os maiores valores foram apresentados para os grãos provenientes de Goiás (49,0%) e Mato Grosso (47,2%). Mato Grosso do Sul (30,0%) apresentou valores próximos à média nacional.

Deve-se destacar que em diversas microrregiões foram detectadas amostras de grãos com níveis muito elevados de deterioração por umidade (Figura 53 e Tabela 34), sobressaindo as microrregiões de Carazinho (71%) no Rio Grande do Sul, Joaçaba (81%) em Santa Catarina, Uberaba (73%) em Minas Gerais, Meia Ponte (76%), Vale do Rio dos Bois (78%) e Sudoeste de Goiás (87%) em Goiás, Canarana (89%), Alto Tele Pires e Sinop (96%) no Mato Grosso, que foi o maior valor registrado. Entretanto, em sete dos dez estados avaliados (RS, SC, PR, MT, GO, MG e BA) diversas amostras de grãos apresentaram níveis muito baixos desse tipo de dano ($< 5,0\%$), com várias amostras com nível mínimo de 2,0-0,0%, o que demonstra que a qualidade dos grãos, no que se refere a esse problema, pode e deve melhorar.

Com base nesses resultados, pode-se concluir que um melhor manejo da pontualidade da colheita deve ser implementado no Brasil, buscando-se colher as lavouras de soja mais próximas do ponto de maturidade de campo, evitando-se possíveis retardamentos do ponto de colheita. Elevados índices desse tipo de dano podem também estar relacionados com a realização da colheita de grãos mais úmidos, com graus de umidade acima de 14%. Nessa situação, o início do processo de secagem dos grãos deve ser iniciado o mais breve possível após a colheita, pois o armazenamento de grãos úmidos podem resultar no aumento desse tipo de dano, muitas vezes associados com a ocorrência de fungos de armazenagem.

O índice médio de danos causados por percevejos determinado pelo teste de tetrazólio em nível de Brasil foi de 14,3% (Figura 54 e Tabelas 35 e 37), valor esse inferior aos constatados nas safras de 2016/17, que foi de 21,7% (França-Neto et al., 2018a), de 2015/16, que foi de 25,1% (França-Neto; Krzyzanowski, 2017) e na de 2014/15, que foi de 26,2% (França-Neto; Krzyzanowski, 2016).

A ocorrência desses danos foi a mais baixa ($< 12,0\%$) em Minas Gerais e Tocantins (11,7%), na Bahia (8,3%), em Santa Catarina (7,1%) e no Rio Grande do Sul (5,9%), estado esse que apresentou os menores índices médios desse dano na presente safra. Nos estados de Goiás (12,6%), Mato Grosso (13,3%) e São Paulo (14,4%) os valores médios foram próximos ao da média nacional de 14,3%. Esses danos foram mais elevados ($> 20\%$) em grãos produzidos no Paraná (22,3%) e no Mato Grosso do Sul (29,4%), significando que o manejo integrado dessa praga deve ser aprimorado com mais atenção nessas regiões.

Para esses dois estados, essa mesma tendência também foi encontrada nas três safras anteriores (França-Neto; Krzyzanowski, 2016; 2017; França-Neto et al., 2018a). Deve-se destacar que em diversas microrregiões foram detectadas amostras de grãos com níveis muito elevados (>60%) de danos causados por percevejos (Figura 54 e Tabela 35), sobressaindo as microrregiões de Toledo (64%) e Foz do Iguaçu (69%) no Paraná, Iguatemi (71%) no Mato Grosso do Sul e Alto Teles Pires (84%) no Mato Grosso, microrregião essa onde foi registrado o maior valor desse dano. Entretanto, em todos os estados, diversas amostras de grãos apresentaram níveis muito baixos desse dano (<2,0%), com algumas amostras provenientes das microrregiões de Vacaria no Rio Grande do Sul, Campos de Lages, Curitiba e Xanxerê em Santa Catarina, Ponta Grossa no Paraná, Primavera do Leste no Mato Grosso, Sudoeste de Goiás em Goiás e Barreira na Bahia, com ausência de dano, o que demonstra que a qualidade dos grãos, no que se refere a esse problema, pode muito melhorar, com a implementação do aprimoramento das práticas do Manejo Integrado de Pragas, visando à melhoria da qualidade dos grãos de soja produzidos.

Em relação à ocorrência de grãos de soja esverdeados, o índice médio nacional foi de 2,4% (Figura 55 e Tabelas 36 e 37), valor muito próximo aos 2,1% constatados nas safras de 2016/17 e 2015/16 e inferior aos 4,1% da safra 2014/15 (França-Neto; Krzyzanowski, 2016; 2017; França-Neto et al., 2018a). Os maiores índices de ocorrência de grãos esverdeados (> 2,5%) foram encontrados no Paraná (4,1%), Goiás (3,1%) e no Mato Grosso (2,8%). Os menores índices médios foram constatados na Bahia (0,2%), Tocantins (0,4%) e em Santa Catarina (0,5%). A ocorrência de grãos esverdeados está associada com a morte prematura das plantas de soja, que resulta na maturação forçada dos grãos, sem que ocorra a degradação das clorofilas. A expressão desse problema é ainda mais acentuada, caso essa maturação forçada dos grãos ocorra sob temperaturas elevadas (França-Neto et al., 2012).

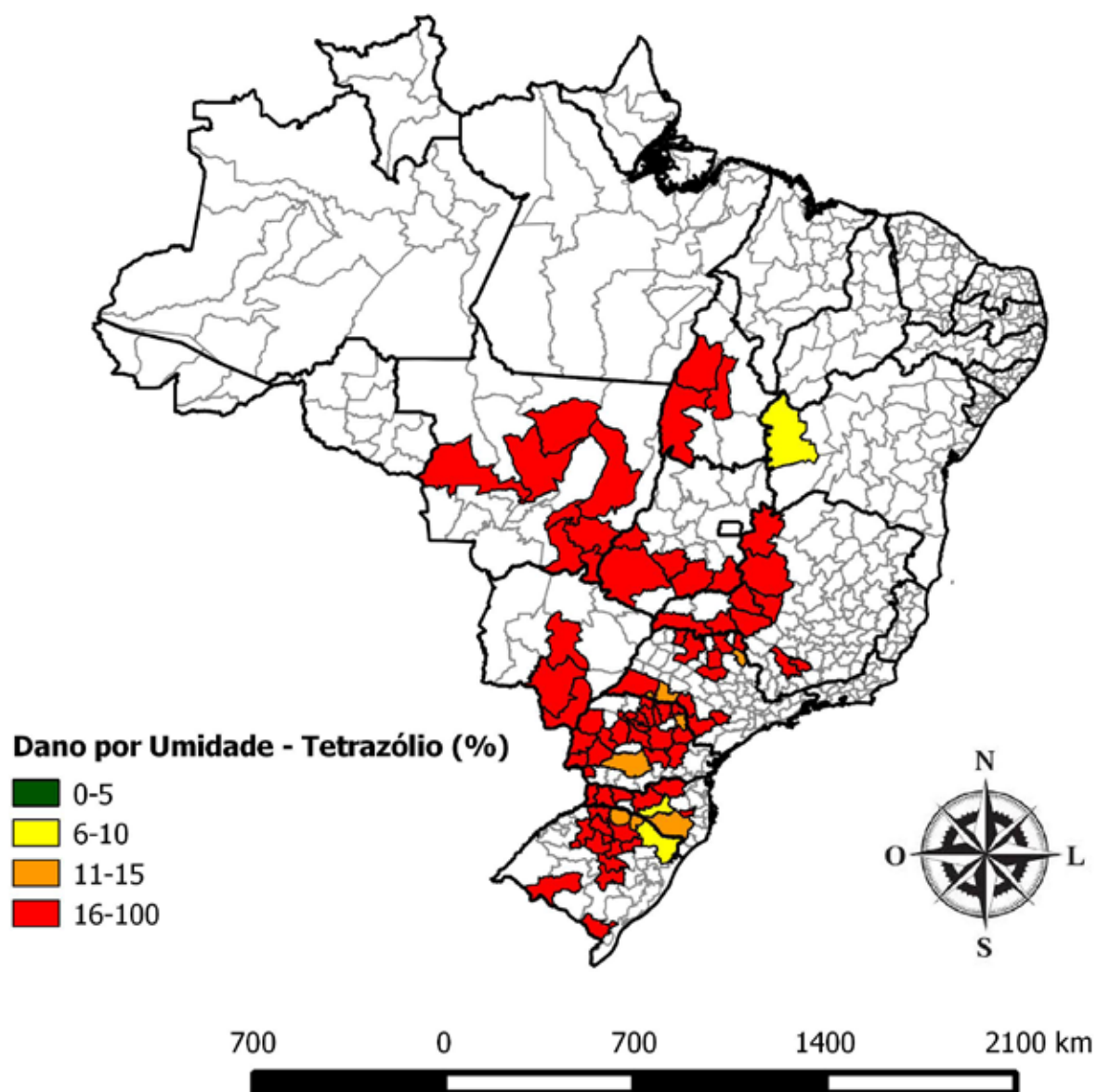


Figura 53. Índice de deterioração por umidade severa (% - nível 6-8), determinado pelo teste de tetrazólio nas amostras de grãos de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.

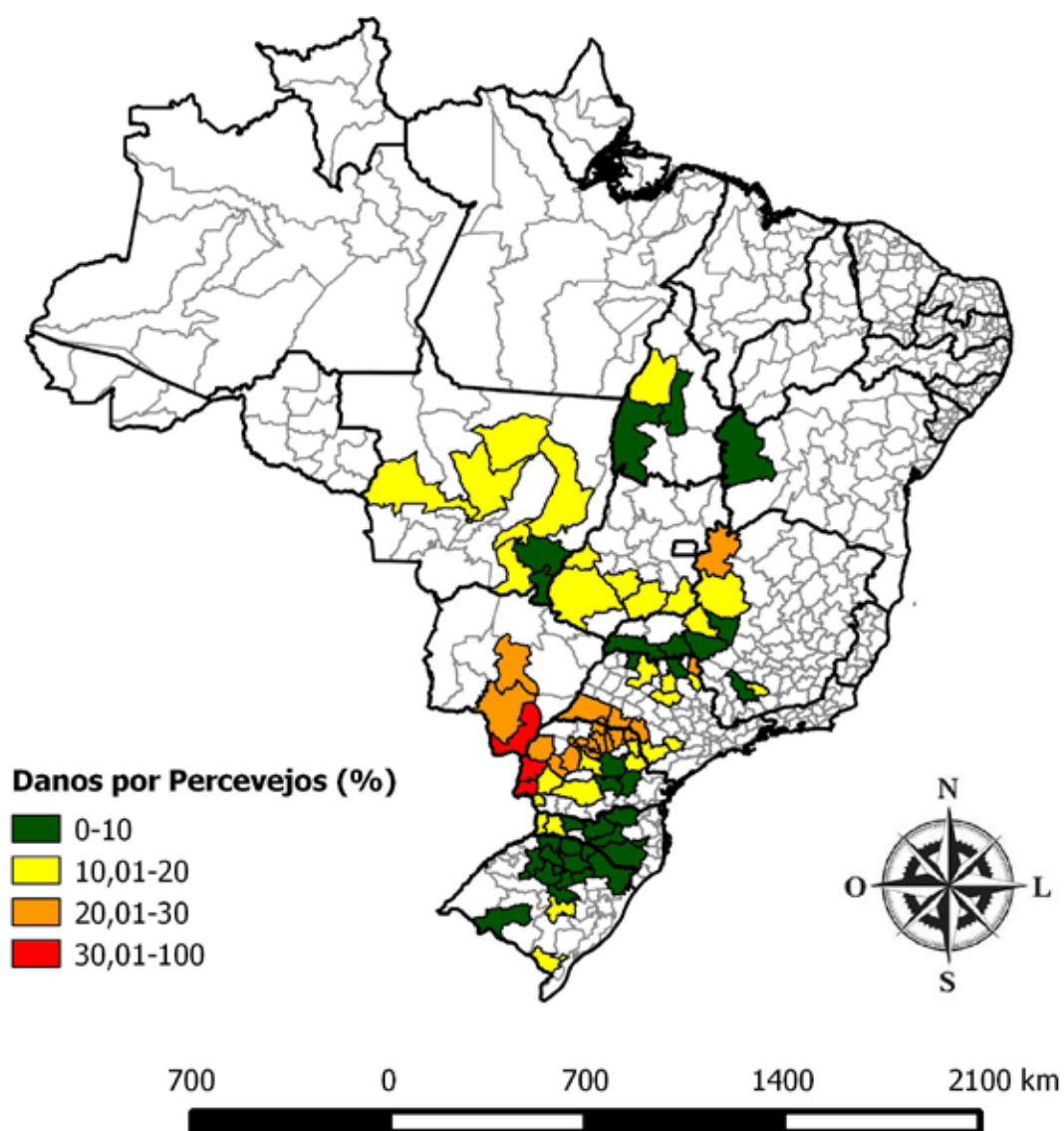


Figura 54. Índice de danos causados por percevejos (% - nível 1-8), determinado pelo teste de tetrazólio nas amostras de grãos de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.

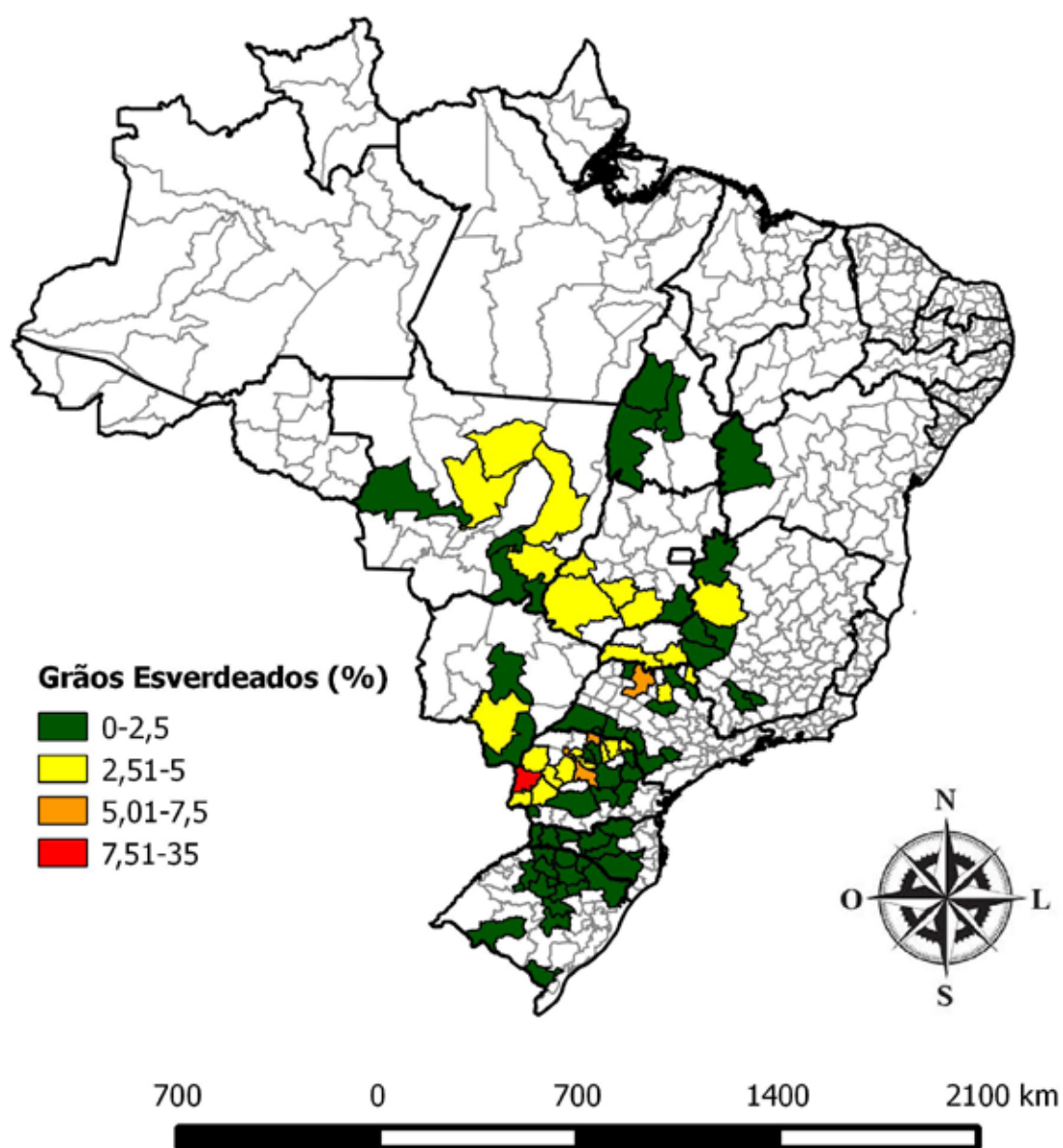


Figura 55. Índice de grãos esverdeados (%), determinado nas amostras de grãos de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/187. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.

Tabela 34. Índice de deterioração por umidade severa (% - nível 6-8) determinado pelo teste de tetrazólio nas amostras de grãos de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Vacaria	3	7,67	17,00	1,00
RS	Erechim	4	11,75	17,00	9,00
RS	Sananduva	10	13,00	30,00	0,00
RS	Frederico Westphalen	5	17,00	21,00	13,00
RS	Campanha Central	1	18,00	18,00	18,00
RS	Ijuí	16	18,81	34,00	7,00
RS	Soledade	6	21,17	29,00	14,00
RS	Passo Fundo	16	23,06	44,00	7,00
RS	Carazinho	23	25,26	71,00	4,00
RS	Cruz Alta	22	29,23	61,00	8,00
RS	Jaguarão	1	31,00	31,00	31,00
RS	Não-Me-Toque	13	31,08	47,00	14,00
RS	Santa Cruz do Sul	6	35,00	47,00	27,00
RS	Guapore	1	39,00	39,00	39,00
RS	Cachoeira do Sul	3	46,00	55,00	30,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		130	24,20	71,00	0,00
SC	Curitibanos	14	9,50	21,00	2,00
SC	Campos de Lages	9	15,22	34,00	4,00
SC	Xanxerê	9	24,22	37,00	10,00
SC	Canoinhas	6	26,33	35,00	15,00
SC	Joaçaba	3	35,33	81,00	9,00
SC	São Miguel do Oeste	5	36,20	50,00	28,00
SC	Chapecó	10	36,40	49,00	14,00
SC	Ituporanga	1	61,00	61,00	61,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		57	23,82	81,00	2,00
PR	Guarapuava	8	13,63	37,00	3,00
PR	Wenceslau Braz	5	15,20	19,00	13,00
PR	Prudentópolis	2	16,50	23,00	10,00
PR	Jacarezinho	3	16,67	25,00	11,00
PR	Apucarana	4	17,25	19,00	13,00
PR	Porecatu	3	17,67	23,00	13,00
PR	Foz do Iguaçu	10	18,60	29,00	10,00
PR	Ponta Grossa	14	19,00	33,00	4,00
PR	Londrina	3	19,33	23,00	14,00
PR	Goioerê	22	19,64	40,00	4,00
PR	Telêmaco Borba	8	19,88	41,00	4,00
PR	Umuarama	2	22,50	24,00	21,00
PR	Campo Mourão	13	22,62	45,00	5,00
PR	Jaguariaíva	5	23,00	29,00	20,00
PR	Capanema	2	24,50	25,00	24,00

Continua...

Tabela 34. Continuação.

PR	Cornélio Procopio	6	24,83	45,00	14,00
PR	Toledo	26	25,42	43,00	13,00
PR	Floraí	11	25,73	55,00	11,00
PR	Cascavel	16	25,75	39,00	14,00
PR	Faxinal	5	26,00	38,00	8,00
PR	Ivaiporã	6	26,17	34,00	16,00
PR	Assaí	6	27,00	40,00	13,00
PR	Maringá	6	31,17	53,00	13,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		186	22,23	55,00	3,00
SP	Batatais	1	15,00	15,00	15,00
SP	Assis	7	15,29	24,00	9,00
SP	São José do Rio Preto	4	18,25	30,00	11,00
SP	Jaboticabal	3	19,00	20,00	18,00
SP	São Joaquim da Barra	8	20,88	30,00	11,00
SP	Araraquara	1	21,00	21,00	21,00
SP	Presidente Prudente	1	23,00	23,00	23,00
SP	Itapeva	18	23,11	32,00	12,00
SP	Itapetininga	4	25,25	29,00	18,00
SP	Franca	1	34,00	34,00	34,00
SP	Ourinhos	1	35,00	35,00	35,00
SP	Votuporanga	1	37,00	37,00	37,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	21,72	37,00	9,00
MS	Iguatemi	18	23,56	37,00	13,00
MS	Dourados	40	32,68	53,00	12,00
MS	Campo Grande	1	37,00	37,00	37,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		59	29,97	53,00	12,00
MT	Tesouro	12	21,08	45,00	6,00
MT	Alto Araguaia	6	29,50	57,00	14,00
MT	Rondonópolis	18	31,39	68,00	4,00
MT	Primavera do Leste	12	39,83	65,00	12,00
MT	Parecis	7	42,00	57,00	30,00
MT	Canarana	34	50,56	89,00	8,00
MT	Sinop	35	54,34	96,00	20,00
MT	Alto Teles Pires	38	59,53	92,00	23,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		162	47,22	96,00	4,00
GO	Catalão	6	34,83	50,00	24,00
GO	Vale do Rio dos Bois	26	45,38	78,00	5,00
GO	Sudoeste de Goiás	79	49,51	87,00	8,00
GO	Meia Ponte	25	52,92	76,00	20,00
GO	Aragarças	4	58,75	68,00	47,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		140	48,99	87,00	5,00
MG	Lavras	3	16,33	19,00	14,00
MG	Unaí	6	17,67	37,00	1,00
MG	Patos de Minas	6	19,33	34,00	7,00

Continua...

Tabela 34. Continuação.

MG	Patrocínio	18	20,56	46,00	3,00
MG	Varginha	3	25,00	42,00	10,00
MG	Uberaba	14	27,21	73,00	8,00
MG	Paracatu	3	29,00	35,00	23,00
MG	Frutal	7	30,57	44,00	19,00
MG	Araxá	1	39,00	39,00	39,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		61	23,56	73,00	1,00
BA	Barreiras	46	10,70	38,00	2,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		46	10,70	38,00	2,00
TO	Rio Formoso	2	18,00	23,00	13,00
TO	Porto Nacional	2	24,50	34,00	15,00
TO	Miracema do Tocantins	3	31,67	45,00	14,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		7	25,71	45,00	13,00
T/Média/Máximo/Mínimo-Nacional		898	31,30	96,00	0,00

Tabela 35. Danos causados por percevejos (% - nível 1-8), determinado pelo teste de tetrazólio nas amostras de grãos de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Vacaria	3	2,00	4,00	0,00
RS	Sananduva	10	3,20	5,00	1,00
RS	Não-Me-Toque	13	3,62	12,00	1,00
RS	Passo Fundo	16	3,94	8,00	1,00
RS	Frederico Westphalen	5	4,60	9,00	2,00
RS	Carazinho	23	5,83	10,00	1,00
RS	Erechim	4	6,00	7,00	5,00
RS	Cruz Alta	22	6,27	12,00	1,00
RS	Guapore	1	7,00	7,00	7,00
RS	Ijuí	16	7,19	14,00	1,00
RS	Santa Cruz do Sul	6	7,33	14,00	2,00
RS	Soledade	6	9,33	21,00	1,00
RS	Campanha Central	1	10,00	10,00	10,00
RS	Jaguarão	1	12,00	12,00	12,00
RS	Cachoeira do Sul	3	17,67	19,00	15,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		130	5,88	21,00	0,00
SC	Ituporanga	1	1,00	1,00	1,00
SC	Joaçaba	3	3,00	4,00	2,00
SC	Campos de Lages	9	3,11	6,00	0,00
SC	Curitibanos	14	3,50	11,00	0,00
SC	Canoinhas	6	4,67	7,00	2,00
SC	Xanxerê	9	7,44	20,00	0,00
SC	Chapecó	10	13,80	19,00	8,00
SC	São Miguel do Oeste	5	17,00	24,00	12,00

Continua...

Tabela 35. Continuação.

T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		57	7,11	24,00	0,00
PR	Ponta Grossa	14	4,64	14,00	0,00
PR	Prudentópolis	2	5,50	6,00	5,00
PR	Telêmaco Borba	8	5,50	11,00	2,00
PR	Guarapuava	8	10,38	18,00	3,00
PR	Wenceslau Braz	5	11,60	13,00	10,00
PR	Jaguariaíva	5	16,00	20,00	14,00
PR	Capanema	2	19,00	22,00	16,00
PR	Cascavel	16	19,19	35,00	6,00
PR	Ivaiporã	6	19,83	26,00	15,00
PR	Campo Mourão	13	21,23	41,00	9,00
PR	Faxinal	5	21,60	27,00	14,00
PR	Jacarezinho	3	22,00	24,00	21,00
PR	Londrina	3	22,67	29,00	17,00
PR	Apucarana	4	22,75	30,00	16,00
PR	Cornélio Procopio	6	24,33	32,00	16,00
PR	Porecatu	3	25,33	32,00	20,00
PR	Goioerê	22	25,68	43,00	13,00
PR	Assaí	6	25,83	35,00	12,00
PR	Floraí	11	26,27	39,00	18,00
PR	Maringá	6	26,67	37,00	17,00
PR	Umuarama	2	28,50	32,00	25,00
PR	Toledo	26	34,19	64,00	16,00
PR	Foz do Iguaçu	10	38,70	69,00	14,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		186	22,25	69,00	0,00
SP	Votuporanga	1	9,00	9,00	9,00
SP	São Joaquim da Barra	8	9,50	17,00	2,00
SP	Itapeva	18	11,28	23,00	3,00
SP	Araraquara	1	12,00	12,00	12,00
SP	Jaboticabal	3	12,00	17,00	7,00
SP	Itapetininga	4	12,50	16,00	7,00
SP	Batatais	1	15,00	15,00	15,00
SP	São José do Rio Preto	4	15,25	25,00	2,00
SP	Presidente Prudente	1	22,00	22,00	22,00
SP	Ourinhos	1	25,00	25,00	25,00
SP	Assis	7	26,57	39,00	13,00
SP	Franca	1	27,00	27,00	27,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	14,44	39,00	2,00
MS	Campo Grande	1	27,00	27,00	27,00
MS	Dourados	40	29,18	52,00	5,00
MS	Iguatemi	18	30,17	71,00	14,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		59	29,44	71,00	5,00
MT	Tesouro	12	6,25	19,00	1,00
MT	Alto Araguaia	6	6,83	14,00	2,00

Continua...

Tabela 35. Continuação.

MT	Parecis	7	10,14	21,00	5,00
MT	Primavera do Leste	12	10,50	24,00	0,00
MT	Sinop	35	11,31	49,00	2,00
MT	Rondonópolis	18	11,50	33,00	0,00
MT	Alto Teles Pires	38	15,18	84,00	1,00
MT	Canarana	34	19,50	56,00	2,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		162	13,31	84,00	0,00
GO	Sudoeste de Goiás	79	10,01	36,00	0,00
GO	Catalão	6	14,33	22,00	10,00
GO	Vale do Rio dos Bois	26	14,38	54,00	1,00
GO	Meia Ponte	25	17,32	35,00	7,00
GO	Aragarças	4	19,50	34,00	7,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		140	12,59	54,00	0,00
MG	Araxá	1	6,00	6,00	6,00
MG	Frutal	7	8,43	20,00	2,00
MG	Varginha	3	8,67	12,00	3,00
MG	Patos de Minas	6	9,17	15,00	5,00
MG	Uberaba	14	9,43	25,00	1,00
MG	Patrocínio	18	10,83	18,00	3,00
MG	Lavras	3	13,00	29,00	2,00
MG	Paracatu	3	18,33	29,00	10,00
MG	Unaí	6	24,50	51,00	8,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		61	11,70	51,00	1,00
BA	Barreiras	46	8,28	56,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		46	8,28	56,00	0,00
TO	Porto Nacional	2	6,00	9,00	3,00
TO	Rio Formoso	2	6,50	12,00	1,00
TO	Miracema do Tocantins	3	19,00	29,00	13,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		7	11,71	29,00	1,00
T/Média/Máximo/Mínimo-Nacional		898	14,32	84,00	0,00

Tabela 36. Índice de grãos esverdeados (%), determinado nas amostras de grãos de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Jaguarão	1	0,00	0,00	0,00
RS	Vacaria	3	0,17	0,50	0,00
RS	Campanha Central	1	0,25	0,25	0,25
RS	Sananduva	10	0,30	1,50	0,00
RS	Carazinho	23	0,50	1,75	0,00
RS	Erechim	4	0,50	0,75	0,00
RS	Guapore	1	0,50	0,50	0,50
RS	Santa Cruz do Sul	6	0,58	1,25	0,00
RS	Ijuí	16	0,63	2,25	0,00
RS	Passo Fundo	16	0,72	3,25	0,00
RS	Frederico Westphalen	5	0,80	1,75	0,25
RS	Cruz Alta	22	0,91	5,00	0,00
RS	Cachoeira do Sul	3	1,00	1,50	0,75
RS	Soledade	6	1,83	7,50	0,00
RS	Não-Me-Toque	13	2,27	9,50	0,25
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		130	0,85	9,50	0,00
SC	Ituporanga	1	0,00	0,00	0,00
SC	Canoinhas	6	0,13	0,50	0,00
SC	Curitibanos	14	0,29	1,50	0,00
SC	Campos de Lages	9	0,53	2,00	0,00
SC	Joaçaba	3	0,67	1,75	0,00
SC	Chapecó	10	0,75	2,75	0,00
SC	São Miguel do Oeste	5	0,80	1,75	0,00
SC	Xanxerê	9	0,86	3,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		57	0,54	3,00	0,00
PR	Ponta Grossa	14	0,46	2,50	0,00
PR	Telêmaco Borba	8	0,53	2,25	0,00
PR	Guarapuava	7	0,54	2,50	0,00
PR	Apucarana	4	0,63	1,50	0,00
PR	Prudentópolis	2	0,63	1,25	0,00
PR	Londrina	3	0,67	1,00	0,25
PR	Capanema	2	0,75	1,00	0,50
PR	Wenceslau Braz	5	1,90	3,75	1,00
PR	Jaguariaíva	5	2,50	3,50	1,25
PR	Cascavel	16	3,08	14,25	0,00
PR	Jacarezinho	3	3,17	3,75	2,75
PR	Faxinal	5	3,20	9,50	0,50
PR	Assaí	6	4,00	6,25	0,50
PR	Maringá	6	4,00	10,25	0,50
PR	Campo Mourão	13	4,04	10,25	0,50
PR	Foz do Iguaçu	10	4,35	9,00	0,75

Continua...

Tabela 36. Continuação.

PR	Cornélio Procopio	6	4,50	19,50	0,00
PR	Umuarama	2	4,63	8,50	0,75
PR	Goioerê	22	4,66	17,25	0,00
PR	Ivaiporã	6	5,50	9,50	1,75
PR	Porecatu	3	5,67	7,25	4,00
PR	Floraí	11	5,86	13,50	2,00
PR	Toledo	26	9,10	19,25	1,75
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		185	4,07	19,50	0,00
SP	Presidente Prudente	1	0,00	0,00	0,00
SP	Batatais	1	0,25	0,25	0,25
SP	Itapetininga	4	0,50	1,25	0,00
SP	Araraquara	1	0,75	0,75	0,75
SP	Ourinhos	1	0,75	0,75	0,75
SP	Votuporanga	1	1,00	1,00	1,00
SP	Itapeva	18	1,60	4,00	0,25
SP	São Joaquim da Barra	8	1,91	5,00	0,00
SP	Assis	7	2,43	6,75	0,75
SP	Franca	1	3,75	3,75	3,75
SP	Jaboticabal	3	4,25	7,25	1,50
SP	São José do Rio Preto	4	5,38	16,25	1,50
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	2,08	16,25	0,00
MS	Campo Grande	1	1,50	1,50	1,50
MS	Iguatemi	18	1,75	6,00	0,00
MS	Dourados	40	2,59	15,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		59	2,31	15,00	0,00
MT	Primavera do Leste	12	0,85	4,50	0,00
MT	Rondonópolis	18	1,57	5,50	0,00
MT	Alto Araguaia	6	1,58	5,00	0,00
MT	Parecis	7	2,25	5,00	0,25
MT	Tesouro	12	2,58	9,00	0,25
MT	Sinop	35	3,21	32,00	0,00
MT	Alto Teles Pires	38	3,23	24,50	0,00
MT	Canarana	34	3,61	25,75	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		162	2,79	32,00	0,00
GO	Catalão	6	1,29	4,50	0,00
GO	Meia Ponte	25	2,66	7,00	0,25
GO	Sudoeste de Goiás	78	3,08	71,75	0,00
GO	Aragarças	4	3,44	5,75	1,00
GO	Vale do Rio dos Bois	26	3,80	19,25	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		139	3,07	71,75	0,00
MG	Araxá	1	0,00	0,00	0,00
MG	Lavras	3	0,00	0,00	0,00
MG	Varginha	3	0,00	0,00	0,00
MG	Patrocínio	18	1,10	4,00	0,25

Continua...

Tabela 36. Continuação.

MG	Unaí	6	1,25	4,00	0,25
MG	Patos de Minas	6	1,42	3,00	0,25
MG	Paracatu	3	2,75	3,00	2,50
MG	Uberaba	14	3,20	12,75	0,00
MG	Frutal	7	4,54	8,25	0,50
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		61	1,98	12,75	0,00
BA	Barreiras	46	0,24	2,75	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		46	0,24	2,75	0,00
TO	Miracema do Tocantins	3	0,17	0,25	0,00
TO	Porto Nacional	2	0,25	0,25	0,25
TO	Rio Formoso	2	0,75	1,00	0,50
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		7	0,36	1,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo-Nacional		896	2,40	71,75	0,00

Tabela 37. Resultados médios (%) para os parâmetros de deterioração por umidade (6-8), dano de percevejo (1-8), obtidos pelo teste de tetrazólio, e de grão esverdeado, determinados em 898 amostras de grãos de soja produzidos na safra 2017/18, provenientes de 294 municípios, em 87 microrregiões, em 10 estados brasileiros.

Estado	No. Municípios	No. Microrregiões	No. Amostras	Teste de Tetrazólio		Grãos Verdes
				Det. Umidade (6-8)	Dano Percevejo (1-8)	
				----- (%) -----		
RS	60	15	130	24,2	5,9	0,9
SC	41	8	57	23,8	7,1	0,5
PR	90	23	186	22,2	22,3	4,1
SP	26	12	50	21,7	14,4	2,1
MS	17	3	59	30,0	29,4	2,3
MT	21	8	162	47,2	13,3	2,8
GO	17	5	140	49,0	12,6	3,1
MG	15	9	61	23,6	11,7	2,0
BA	1	1	46	10,7	8,3	0,2
TO	6	3	7	25,7	11,7	0,4
Total/Média	294	87	898	31,3	14,3	2,4

Características físico-químicas dos grãos: teor de proteína, teor de óleo, acidez do óleo e teor de clorofila

José Marcos Gontijo Mandarino

Marcelo Alvares de Oliveira

Vera de Toledo Benassi

Rodrigo Santos Leite

A soja é um alimento calórico-proteico importante para diminuir a desnutrição no mundo. Além disso, é uma alternativa proteica de boa qualidade para vegetarianos, possui uma fração lipídica rica em ácidos graxos poli-insaturados, carboidratos com atividade prebiótica e fibras solúveis e insolúveis (Tabela 38).

Tabela 38 - Composição centesimal média da soja em grão.

Umidade (g/100g)	Proteínas (g/100g)	Lipídios (g/100g)	Carboidratos (g/100g)		Cinzas (g/100g)	Energia (Kcal)
			Açúcares	Fibras		
11,0	36,5	20,0	10,00	17,00	5,5	417

Fonte: USDA Nutrient Database.

A qualidade tecnológica da soja está associada a atributos quantitativos e qualitativos. Os atributos quantitativos estão relacionados com o teor de umidade e, principalmente, de lipídios e proteínas, que são os dois componentes de alto valor comercial para a produção dos derivados de soja, tais como: óleo bruto, óleo degomado, óleo refinado desodorizado, farelos proteicos, farinhas, concentrados e isolados proteicos. Entretanto, os atributos qualitativos das frações lipídica e proteica (composta por globulinas, glutelinas, albuminas e prolaminas) da soja são extremamente importantes para caracterizar a qualidade tecnológica e destinar os grãos para a produção de diferentes produtos e linhas de processamento.

Quantidade e qualidade da proteína presente nos grãos de soja

Dentre as proteínas vegetais, a proteína da soja é uma excelente opção para substituir as proteínas animais, do ponto de vista nutricional, pois contém todos os aminoácidos essenciais, e em proporção adequada, excetuando-se apenas os aminoácidos sulfurados (metionina e cistina), com níveis baixos de concentração (Canto; Turatti, 1989).

O uso de produtos proteicos de soja pela indústria alimentícia tem aumentado devido ao seu custo relativamente baixo, e principalmente, as suas características funcionais ou tecnológicas. A capacidade que as proteínas de soja possuem para melhorar certas propriedades num sistema alimentar (por exemplo, a formação e estabilização de emulsões) depende de numerosos fatores (Hutton; Campbell, 1977; Wang et al., 1997). Entre esses estão condições e local de cultivo, condições de colheita e armazenamento dos grãos. O grau de maturação, cultivar, condições de estocagem, porcentual de grãos danificados e o processamento alteram as propriedades físico-químicas e funcionais das proteínas da soja, principalmente, a capacidade de absorção de água ou óleo, solubilidade, dispersibilidade, extensibilidade, viscosidade, espumabilidade, capacidade de gelificação, capacidade emulsificante e de absorção de aromas (Genovese; Lajolo, 1992; Carrão-Panizzi et al., 2006).

As aplicações tecnológicas dos produtos proteicos de soja dependem de suas propriedades funcionais, que variam de acordo com o grau de desnaturação sofrido pelas proteínas (Wagner; Añon, 1990). As proteínas da soja são sensíveis as diferentes condições de desnaturação. Como a maioria dos alimentos processados sofrem tratamentos térmicos durante seu processamento, a desnaturação pelo calor, principalmente o calor úmido, é de interesse particular, pois diminui a solubilidade das proteínas.

Quantidade e qualidade do óleo presente nos grãos de soja

As cultivares de soja apresentam uma variação entre 15 e 25% de lipídios totais. Dentre os óleos vegetais, o de soja é o mais consumido pela população brasileira, representando cerca de 90% de todos os óleos e gorduras consumidos no Brasil, enquanto no mundo esse consumo atinge entre 20 e 24% (Mandarino et al., 2006; Osaki; Batalha, 2011). A utilização industrial do óleo de soja para a produção de diferentes produtos apresenta muitas vantagens, tais como: alto conteúdo de ácidos graxos essenciais; formação de cristais grandes, que são facilmente filtráveis, quando o óleo é hidrogenado e fracionado; alto índice de iodo, que permite a sua hidrogenação produzindo grande variedade de gorduras plásticas, e refino com baixas perdas (Arthur et al., 1999).

Os principais parâmetros para determinação da qualidade de óleos são os índices de acidez e de peróxidos, uma vez que indicam a presença de rancidez hidrolítica e oxidativa, respectivamente. São importantes na determinação da qualidade tecnológica dos grãos de soja destinados, principalmente, para a produção de óleo comestível (Ferreira et al., 2008).

O índice de acidez pode ser influenciado por fatores como maturação dos grãos, estocagem, ação enzimática, qualidade dos grãos e sementes e processo de extração do óleo (por ação mecânica e/ou por solvente) (Cardoso et al., 2010). O índice de acidez está intimamente relacionado com a qualidade da matéria-prima. Um processo de decomposição, seja por hidrólise, oxidação ou fermentação, altera quase sempre a concentração dos íons de hidrogênio. A decomposição ou rancidez oxidativa dos triacilgliceróis é acelerada por fatores tais como: aquecimento, luz, presença de oxigênio, metais, dentre outros. A rancidez é quase sempre acompanhada pela formação de ácidos graxos livres, sendo frequentemente expressa em gramas do componente ácido principal que, no caso da soja, é o ácido linoléico (Zenebon et al., 2008).

O índice de acidez do óleo de soja varia, naturalmente, entre 0,3 e 0,5% quando os grãos estão em formação até a fase de maturação fisiológica. Quando os grãos estão em condições de colheita (máximo 22% b.u.), inicia-se o processo degradativo, ocasionado por operações inadequadas, até a fase industrial, onde são toleráveis níveis de até 0,7% de ácidos graxos livres. Esses ácidos graxos livres necessitam ser neutralizados em função do nível de tolerância do mercado de óleo de soja ser de, no máximo, 0,05% (O'brien, 2004).

O óleo bruto extraído de grãos pode apresentar alto percentual de ácidos graxos livres devido aos danos qualitativos ocorridos no campo ou durante o armazenamento. Esse parâmetro é monitorado durante todo o processamento do óleo de soja, uma vez que identifica problemas potenciais para os quais podem ser iniciadas ações corretivas. A neutralização

da acidez, realizada com produtos alcalinos, implica em custos adicionais ao processo de produção. Estudos mostram que as perdas de óleo devido à acidez atingem o dobro do índice de acidez, ou seja, para cada 0,1% de acidez, ocorre uma perda de óleo de 0,2% (Freitas et al., 2001).

Dependendo do processo e da capacidade da produção industrial, e do nível de acidez do óleo a ser extraído dos grãos de soja, o volume de recursos despendido pela indústria poderá chegar a alguns milhões de dólares anuais para reduzir esta acidez para o nível exigido comercialmente. Ressalta-se que esse custo não se aplica apenas à neutralização dos ácidos, mas também na quantidade de óleo perdido, na quantidade de energia gasta, nos custos de mão-de-obra e encargos sociais, na capacidade de produção, no desgaste e manutenção de equipamentos, além da necessidade de investimentos em máquinas para este fim específico (Lacerda Filho et al., 2008).

Nas últimas safras, a quantidade de grãos verdes tem aumentado muito, pois condições de estresse por altas temperaturas e seca, insetos - percevejos principalmente - e doenças têm ocasionado a formação de grãos de soja pequenos, enrugados, descoloridos e imaturos, de coloração esverdeada, devido ao alto teor de clorofila presente. Nas situações de déficit hídrico (seca) e altas temperaturas, as plantas de soja suprimem a absorção de nutrientes para o seu desenvolvimento ou morrem antes do amadurecimento completo da semente (Mandarino, 2012). Resumindo, estresses bióticos e abióticos em plantas imaturas resultam em morte prematura ou maturação forçada de plantas, podendo produzir sementes e grãos esverdeados, que resultará numa acentuada redução da qualidade dos grãos e sementes e em severa redução na produtividade da lavoura (França-Neto et al., 2012).

A eliminação da clorofila residual na produção de óleo de soja pode ser realizada utilizando-se “terras diatomáceas” ou montmorilonitas, para efetuar o clareamento do óleo. As “terras” mais efetivas reduzem os valores de peróxido, eliminam a cor esverdeada do óleo e incrementam os tempos de indução. Assim, a etapa de clareamento do óleo elimina os peróxidos e restaura sua estabilidade (Freitas et al., 2001).

As perdas, em valores, que ocorrem devido à presença de grãos verdes, são pouco conhecidas. Sabe-se que o óleo extraído de um volume de grãos com alta porcentagem de grãos verdes terá em sua composição um alto índice de clorofila, e que esse excesso de clorofila no óleo promove o desenvolvimento de oxidações indesejáveis. Quanto maior o teor de clorofila no óleo, maior a quantidade necessária de terras clarificantes para a redução desse pigmento no óleo elevando, conseqüentemente, seu custo de produção (Freitas et al., 2001).

Resultados das análises realizadas em amostras de grãos de soja da safra 2017/18

As determinações dos teores percentuais de proteína, óleo, teor de clorofila e os índices de acidez, nas amostras de grãos de soja foram realizadas no Laboratório de Análises Físico-químicas da Área de Melhoramento Genético da Embrapa Soja, em Londrina/ PR.

As amostras de grãos de soja da safra 2017/18 foram coletadas em vários municípios pertencentes às diferentes microrregiões dos seguintes Estados: Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais, Bahia e Tocantins. As determinações dos teores de proteína e óleo foram em 898 amostras de grãos de soja. O teor de clorofila e o índice de acidez foram determinados em 448 amostras de grãos de soja.

Teor de proteínas

Os teores percentuais médios de proteína nas 898 amostras de grãos de soja (Figura 56 e Tabela 39) foram determinados pela técnica da espectroscopia do infravermelho próximo (NIRS), com leituras em quatro curvas diferentes. Os resultados representam a média das quatro leituras e estão expressos em “Base Seca” (B.S.).

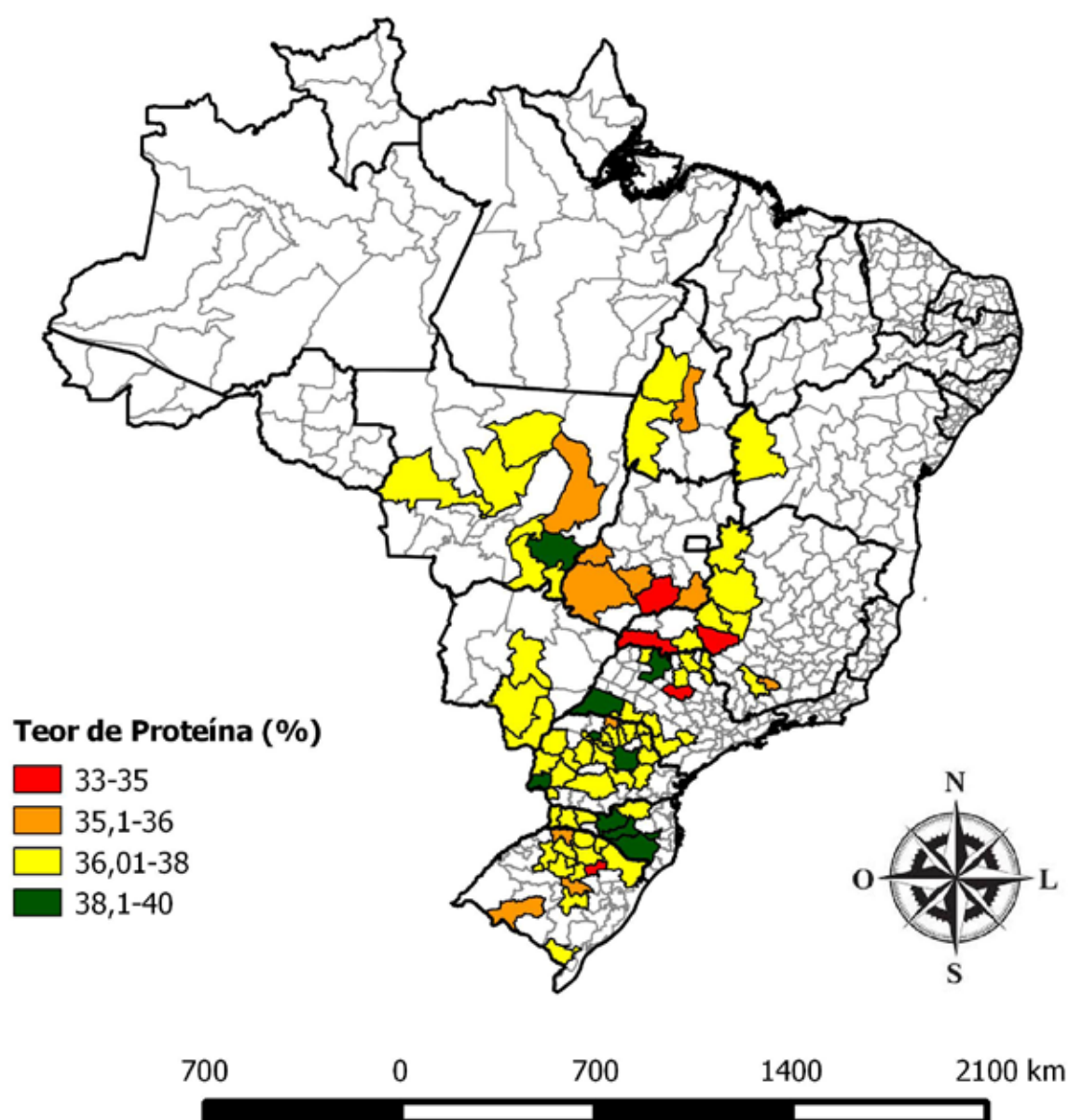


Figura 56. Teor de proteínas (%) em grãos de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.

Tabela 39. Teor de proteína (%) em amostras de grãos de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Guapore	1	33,30	33,30	33,30
RS	Santa Cruz do Sul	6	35,59	36,72	34,38
RS	Campanha Central	1	35,83	35,83	35,83
RS	Frederico Westphalen	5	35,97	36,62	35,30
RS	Cruz Alta	22	36,17	39,38	34,46
RS	Não-Me-Toque	13	36,21	38,42	35,20
RS	Vacaria	3	36,32	38,23	35,01
RS	Soledade	6	36,39	39,37	34,36
RS	Erechim	4	36,56	37,52	36,06
RS	Carazinho	23	36,57	39,63	33,99
RS	Cachoeira do Sul	3	36,62	37,50	35,95
RS	Jaguarão	1	36,73	36,73	36,73
RS	Passo Fundo	16	36,76	38,35	35,24
RS	Sananduva	10	36,90	38,71	35,92
RS	Ijuí	16	37,12	38,97	34,49
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		130	36,47	39,63	33,30
SC	São Miguel do Oeste	5	37,06	38,59	34,90
SC	Xanxerê	9	37,30	38,01	35,90
SC	Chapecó	10	37,71	39,06	36,53
SC	Canoinhas	6	37,92	39,55	36,38
SC	Campos de Lages	9	38,41	39,47	37,30
SC	Curitibanos	14	38,49	39,52	37,34
SC	Joaçaba	3	38,97	40,44	38,05
SC	Ituporanga	1	39,55	39,55	39,55
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		57	38,01	40,44	34,90
PR	Porecatu	3	35,53	36,62	34,87
PR	Faxinal	5	36,45	37,83	33,41
PR	Umuarama	2	36,64	39,03	34,25
PR	Campo Mourão	13	36,70	38,46	35,20
PR	Wenceslau Braz	5	36,79	37,63	35,88
PR	Assaí	6	36,86	39,67	33,94
PR	Capanema	2	36,90	37,00	36,80
PR	Goioerê	22	36,99	39,12	34,52
PR	Cascavel	16	37,01	38,03	35,42
PR	Ivaiporã	6	37,06	38,53	35,27
PR	Jaguariaíva	5	37,33	38,43	36,38
PR	Cornélio Procopio	6	37,40	41,13	35,76
PR	Toledo	26	37,43	39,82	34,06
PR	Londrina	3	37,46	38,42	36,48
PR	Jacarezinho	3	37,57	38,74	36,02
PR	Apucarana	4	37,73	38,31	36,94

Continua...

Tabela 36. Continuação.

PR	Ponta Grossa	14	37,85	40,01	36,21
PR	Floraí	11	37,88	39,17	35,53
PR	Prudentópolis	2	37,92	38,56	37,28
PR	Guarapuava	8	37,94	39,37	35,45
PR	Telêmaco Borba	8	38,10	38,99	36,44
PR	Maringá	6	38,11	38,88	37,27
PR	Foz do Iguaçu	10	38,23	40,23	36,69
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		186	37,36	41,13	33,41
SP	Araraquara	1	34,97	34,97	34,97
SP	Franca	1	36,01	36,01	36,01
SP	São Joaquim da Barra	8	36,14	37,66	33,76
SP	Batatais	1	36,61	36,61	36,61
SP	Jaboticabal	3	36,80	37,12	36,53
SP	Assis	7	36,88	38,19	35,17
SP	Itapeva	18	37,26	38,75	35,28
SP	Ourinhos	1	37,30	37,30	37,30
SP	Votuporanga	1	37,96	37,96	37,96
SP	Itapetininga	4	37,96	38,79	37,40
SP	São José do Rio Preto	4	38,50	39,02	37,40
SP	Presidente Prudente	1	39,85	39,85	39,85
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	37,14	39,85	33,76
MS	Dourados	40	36,71	39,58	33,75
MS	Campo Grande	1	37,18	37,18	37,18
MS	Iguatemi	18	37,94	39,00	35,75
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		59	37,09	39,58	33,75
MT	Canarana	34	35,85	39,01	33,32
MT	Alto Teles Pires	38	37,08	39,89	34,86
MT	Alto Araguaia	6	37,37	39,72	35,03
MT	Sinop	35	37,50	39,84	34,65
MT	Parecis	7	37,94	39,52	36,96
MT	Rondonópolis	18	38,04	40,21	32,29
MT	Primavera do Leste	12	38,08	39,97	36,51
MT	Tesouro	12	38,63	40,98	36,11
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		162	37,26	40,98	32,29
GO	Meia Ponte	25	34,37	36,83	32,16
GO	Vale do Rio dos Bois	26	35,21	36,75	32,07
GO	Catalão	6	35,32	36,55	34,03
GO	Aragarças	4	35,46	36,46	34,58
GO	Sudoeste de Goiás	79	35,49	39,42	33,10
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		140	35,23	39,42	32,07
MG	Araxá	1	34,63	34,63	34,63
MG	Frutal	7	34,70	36,70	31,59
MG	Lavras	3	35,70	37,62	33,52
MG	Uberaba	14	36,80	38,46	34,80

Continua...

Tabela 36. Continuação.

MG	Patos de Minas	6	37,40	38,42	36,51
MG	Paracatu	3	37,50	38,58	36,10
MG	Varginha	3	37,62	38,36	37,13
MG	Patrocínio	18	37,70	39,50	36,27
MG	Unai	6	37,73	38,88	36,40
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		61	36,96	39,50	31,59
BA	Barreiras	46	37,42	40,20	33,07
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		46	37,42	40,20	33,07
TO	Porto Nacional	2	35,46	37,88	33,03
TO	Miracema do Tocantins	3	37,58	38,54	36,63
TO	Rio Formoso	2	37,74	38,15	37,34
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		7	37,02	38,54	33,03
T/Média/Máximo/Mínimo-Nacional		898	36,86	41,13	31,59

Com relação ao teor médio de proteínas houve variação entre as microrregiões dos Estados. Os teores percentuais médios de proteína encontrados para os grãos foram ligeiramente inferiores àqueles encontrados para as sementes nos Estados (RS, GO e MG); muito semelhantes nos estados (PR, SP, MS, MT, BA e TO), todos os teores ficando em torno de 37% e, superior, somente no estado de Santa Catarina, onde o teor médio encontrado para grãos foi de 38,01%, enquanto para sementes foi de 37,73%. Os teores percentuais médios de proteína para os Estados foi o seguinte: Rio Grande do Sul (36,47%) contra (36,75%) da safra passada - 2016/17, Santa Catarina (38,01%) contra (37,15%) da safra passada - 2016/17, Paraná (37,36%) contra (36,74%) da safra passada - 2016/17, São Paulo (37,14%) contra (37,54%) da safra passada - 2016/17, Mato Grosso do Sul (37,09%) contra (37,39%) da safra passada - 2016/17, Mato Grosso (37,26%) contra (36,86%) da safra passada - 2016/17, Goiás (35,23%) contra (36,78%) da safra passada - 2016/17. Minas Gerais (36,96%) contra (37,13%) da safra passada - 2016/17, Bahia (37,42%) contra (38,16%) da safra passada - 2016/17 e Tocantins (37,02%) contra (36,97%) da safra passada - 2016/17. Em sete dos 10 Estados onde as amostras de grãos foram coletadas os teores percentuais médios de proteínas foram superiores a 37%, as exceções foram os Estados do Rio Grande do Sul onde o teor médio de proteína foi de 36,47%, Goiás onde o teor médio de proteína foi de 35,23% sendo o mais baixo dentre todos os estados e Minas Gerais Sul onde o teor médio de proteína foi de 36,96%. O teor percentual médio de proteína mais alto foi encontrado no Estado de Santa Catarina (38,01%).

Os valores mínimos para o teor de proteína foram 33,30% no Rio Grande do Sul, 34,90% em Santa Catarina, 33,41% no Paraná, 33,76% em São Paulo, 33,75% no Mato Grosso do Sul, 32,29% no Mato Grosso, 32,07% em Goiás, 31,59% em Minas Gerais, 33,07% na Bahia e 33,03% no Tocantins. Valores esses que ficaram ligeiramente menores do que àqueles encontrados na safra passada (2016/17). Os valores máximos ficaram todos acima de 39% com exceção para o Estado do Tocantins cujo valor máximo encontrado foi de 38,54%. Os valores máximos encontrados para cada Estado foram os seguintes: 39,63% (RS), 40,44% (SC), 41,13% (PR), 39,85% (SP), 39,58% (MS), 40,98% (MT), 39,42% (GO) 39,50% (MG) e 40,20% (BA). Assim sendo, os maiores teores percentuais médios de proteína foram encontrados nos Estados do Paraná, Mato Grosso, Santa Catarina e Bahia, respectivamente.

Para o Brasil o teor porcentual médio de proteína nas amostras de grãos de soja foi de 36,86%, sendo 41,13% o valor máximo e 31,59% o valor mínimo. Esses valores foram muito semelhantes àqueles encontrados na safra passada (2016/17), onde o teor médio para o Brasil foi de 37%, o teor máximo foi de 41,35% e o teor mínimo foi de 32,03%.

Analisando-se os dados de teor porcentual médio de proteínas nos grãos colhidos nessa safra de 2017/18, os teores apresentam um bom padrão para a indústria de produção de farelo desengordurado, destinado à fabricação de rações, uma vez que a maioria dos valores, de modo geral, ficou num intervalo entre 36 e 39%.

Teor de óleo

Os teores porcentuais médios de óleo nas 898 amostras de grãos de soja (Figura 57 e Tabela 40) foram determinados pela técnica da espectroscopia do infravermelho próximo (NIRS), com leituras em quatro curvas diferentes. Os resultados representam a média das quatro leituras e estão expressos em “Base Seca” (B.S.).

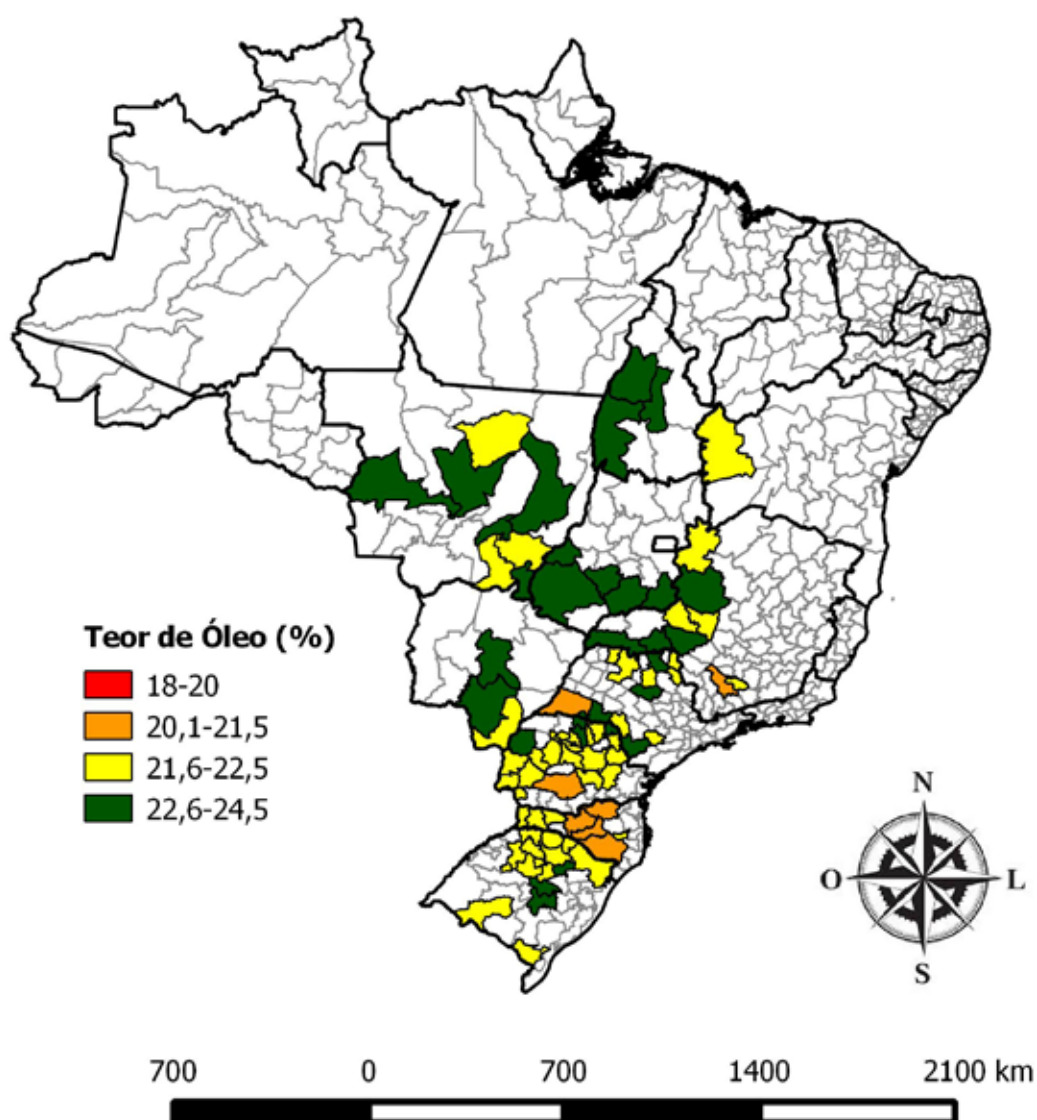


Figura 57. Teor de óleo (%) em amostras de grãos das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.

Tabela 40. Teor de óleo (%) em amostras de grãos de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Campanha Central	1	21,86	21,86	21,86
RS	Sananduva	10	21,96	23,47	20,08
RS	Vacaria	3	22,17	22,96	21,63
RS	Passo Fundo	16	22,19	24,20	20,29
RS	Carazinho	23	22,32	23,78	19,80
RS	Soledade	6	22,35	23,63	21,35
RS	Frederico Westphalen	5	22,38	22,68	21,88
RS	Ijuí	16	22,43	24,28	20,95
RS	Jaguarão	1	22,44	22,44	22,44
RS	Erechim	4	22,45	22,70	22,21
RS	Não-Me-Toque	13	22,51	23,81	21,53
RS	Cruz Alta	22	22,51	24,27	20,38
RS	Santa Cruz do Sul	6	22,82	24,62	21,93
RS	Cachoeira do Sul	3	22,83	23,50	22,44
RS	Guapore	1	23,61	23,61	23,61
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		130	22,39	24,62	19,80
SC	Joaçaba	3	20,25	20,79	19,63
SC	Campos de Lages	9	21,10	22,25	20,37
SC	Curitibanos	14	21,12	22,00	20,04
SC	Canoinhas	6	21,22	22,15	19,86
SC	Xanxerê	9	21,68	22,44	20,97
SC	Chapecó	10	21,71	22,87	20,88
SC	São Miguel do Oeste	5	21,74	22,11	21,40
SC	Ituporanga	1	21,99	21,99	21,99
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		57	21,34	22,87	19,63
PR	Guarapuava	8	21,28	23,54	20,46
PR	Prudentópolis	2	21,66	21,70	21,62
PR	Foz do Iguaçu	10	21,68	22,36	20,83
PR	Wenceslau Braz	5	21,82	22,07	21,38
PR	Telêmaco Borba	8	21,90	22,79	20,71
PR	Ponta Grossa	14	21,93	23,72	20,75
PR	Campo Mourão	13	22,01	23,24	20,44
PR	Maringá	6	22,05	22,59	21,64
PR	Capanema	2	22,14	22,20	22,07
PR	Cascavel	16	22,23	23,17	21,02
PR	Toledo	26	22,25	23,78	21,00
PR	Faxinal	5	22,28	24,22	20,55
PR	Cornélio Procopio	6	22,30	24,15	20,70
PR	Floraí	11	22,32	23,08	21,22
PR	Apucarana	4	22,32	22,73	21,80
PR	Assaí	6	22,34	23,00	21,92
PR	Ivaiporã	6	22,44	23,79	21,55

Continua...

Tabela 40. Continuação.

PR	Jaguariaíva	5	22,53	23,42	21,98
PR	Goioerê	22	22,58	23,83	21,34
PR	Jacarezinho	3	22,60	23,38	21,76
PR	Umuarama	2	22,87	23,07	22,67
PR	Londrina	3	22,87	23,37	22,58
PR	Porecatu	3	23,23	23,68	22,53
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		186	22,20	24,22	20,44
SP	Presidente Prudente	1	21,33	21,33	21,33
SP	Batatais	1	21,68	21,68	21,68
SP	Itapetininga	4	21,71	22,39	21,28
SP	Ourinhos	1	21,80	21,80	21,80
SP	São José do Rio Preto	4	21,95	22,17	21,65
SP	Jaboticabal	3	22,04	23,43	21,29
SP	Votuporanga	1	22,10	22,10	22,10
SP	Franca	1	22,16	22,16	22,16
SP	Itapeva	18	22,72	24,20	21,59
SP	Assis	7	22,77	24,13	22,09
SP	São Joaquim da Barra	8	23,14	25,38	22,06
SP	Araraquara	1	23,30	23,30	23,30
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	22,53	25,38	21,28
MS	Iguatemi	18	22,01	23,36	18,35
MS	Campo Grande	1	22,62	22,62	22,62
MS	Dourados	40	22,82	24,46	21,16
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		59	22,57	24,46	18,35
MT	Tesouro	12	22,39	23,64	20,76
MT	Rondonópolis	18	22,42	25,08	21,18
MT	Sinop	35	22,58	25,38	21,18
MT	Alto Araguaia	6	22,66	24,65	20,69
MT	Parecis	7	22,68	23,74	21,73
MT	Primavera do Leste	12	22,82	24,32	20,43
MT	Alto Teles Pires	38	23,14	24,78	21,43
MT	Canarana	34	23,71	25,86	21,09
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		162	22,94	25,86	20,43
GO	Sudoeste de Goiás	79	23,42	25,68	21,42
GO	Catalão	6	23,46	24,50	22,31
GO	Aragarças	4	23,51	24,04	22,73
GO	Vale do Rio dos Bois	26	23,73	25,31	22,14
GO	Meia Ponte	25	24,02	25,77	22,49
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		140	23,59	25,77	21,42
MG	Varginha	3	20,86	22,17	20,02
MG	Lavras	3	21,79	22,26	20,97
MG	Patrocínio	18	22,10	23,32	21,15
MG	Patos de Minas	6	22,13	23,15	21,50
MG	Unaí	6	22,34	22,84	21,65
MG	Paracatu	3	22,81	23,61	22,28

Continua...

Tabela 40. Continuação.

MG	Uberaba	14	22,98	25,92	21,31
MG	Araxá	1	23,05	23,05	23,05
MG	Frutal	7	24,40	26,05	23,73
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		61	22,57	26,05	20,02
BA	Barreiras	46	22,38	23,59	21,05
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		46	22,38	23,59	21,05
TO	Miracema do Tocantins	3	22,87	23,03	22,70
TO	Rio Formoso	2	23,00	23,47	22,54
TO	Porto Nacional	2	24,08	25,06	23,11
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		7	23,25	25,06	22,54
T/Média/Máximo/Mínimo-Nacional		898	22,61	26,05	18,35

Com relação ao teor porcentual médio de óleo nos grãos houve variação entre as microrregiões dos Estados, e os teores porcentuais médios encontrados foram semelhantes àqueles determinados para sementes. Comparando-se o teor de óleo dos grãos com o teor de óleo da safra passada encontramos os seguintes valores: Rio Grande do Sul (22,39%), contra os mesmos (22,39%) da safra passada - 2016/17; Santa Catarina (21,34%) contra (21,87%) da safra passada - 2016/17; Paraná (22,20%) contra (22,17%) da safra passada - 2016/17; São Paulo 22,53% contra (22,19%) da safra passada - 2016/17; Mato Grosso do Sul (22,57%) contra da safra passada - 2016/17 (22,15%); Mato Grosso (22,94%) contra os mesmos (22,94%) da safra passada - 2016/17; Goiás (23,595) contra (22,68%) da safra passada - 2016/17. Minas Gerais (22,57%) contra (22,27%) da safra passada - 2016/17; Bahia (22,38%) contra os mesmos 22,38% da safra passada - 2016/17; e Tocantins (23,25%) contra (22,35%) da safra passada - 2016/17. Analisando esses resultados podemos concluir que não houve diferenças expressivas entre os teores porcentuais médios de óleo entre as duas safras (2016/17 e 2027/18), uma vez que os resultados ficaram bem próximos, quando não iguais, como foi o caso dos Estados do Rio Grande do Sul, Mato Grosso e Bahia.

Em nove dos 10 Estados onde as amostras de grãos foram coletadas os teores porcentuais médios de óleo foram superiores a 22%, com exceção do Estado de Santa Catarina, onde o teor porcentual médio de óleo foi de 21,34%. Os Estados de Tocantins e Goiás apresentaram os maiores teores porcentuais médios, que foram 23,25% e 23,59%, respectivamente.

Os valores mínimos para o teor porcentual de óleo ficou acima de 19,50%, sendo que na maioria dos estados esses teores mínimos ficaram acima de 20%, com exceção do Estado do Mato Grosso, onde esse teor foi de 18,35%. Entretanto foram detectados valores mínimos bem altos chegando a 22,54% no Estado do Tocantins.

Os valores máximos encontrados foram bem elevados RS (24,62%); SC (22,87%); PR (24,32%); SP (25,38%); MS (24,46%); MT (25,86%); GO (25,77%); MG (26,05%); BA (23,59%) e TO (25,06%).

Para o Brasil o teor médio porcentual de óleo nas amostras de grãos de soja foi de 22,61%, levemente superior ao da safra passada, que foi de 22,42%. Já o valor máximo do teor porcentual de óleo para o Brasil nessa safra foi de 26,05% e o valor mínimo foi de 18,35%.

Analisando-se os dados de teor porcentual médio de óleo nos grãos colhidos nessa safra de 2017/18, os teores apresentam um excelente padrão para a indústria e extração e produção de óleos vegetais, uma vez que os valores, de modo geral ficaram acima dos 22%, com exceção para Santa Catarina cujo teor porcentual médio para o estado foi de 21,34% .

Acidez do óleo

A acidez do óleo (Figura 58 e Tabela 41) foi determinada utilizando o Método Oficial AOCS Ac5-41. Para cada amostra, 25g de grãos de soja moídos finamente foram adicionados a 50 mL de n-hexano. A extração do óleo ocorreu durante 1h, sob agitação constante e moderada, em agitador magnético de bancada. Após a extração, o sobrenadante foi filtrado (papel filtro quantitativo), sendo o líquido coletado para redução e evaporação do solvente. O béquer contendo o óleo foi mantido em estufa a 100oC durante 30 minutos para completa secagem do solvente, e o óleo obtido foi colocado em tubos para posterior quantificação da acidez. Para a quantificação, 1,5g do óleo extraído de cada amostra foram adicionados a 15 mL de álcool etílico 95%, pH neutro, e seis gotas de fenolftaleína 1%. A titulação foi realizada com hidróxido de sódio 0,1 M, até coloração rósea persistente por aproximadamente 1 minuto. Como prova em branco da titulação, foi titulado um volume de 15 mL do álcool etílico 95%, sem adição de amostra (Firestone, 2009). Os resultados foram expressos em porcentagem. Para o cálculo do teor de acidez utilizou-se a seguinte fórmula:

$$\text{Acidez (\%)} = (G \times 2,82) / MA$$

onde: G = volume gasto de NaOH 0,1M na titulação, já descontado o volume da prova em branco

MA = massa do óleo utilizada na titulação

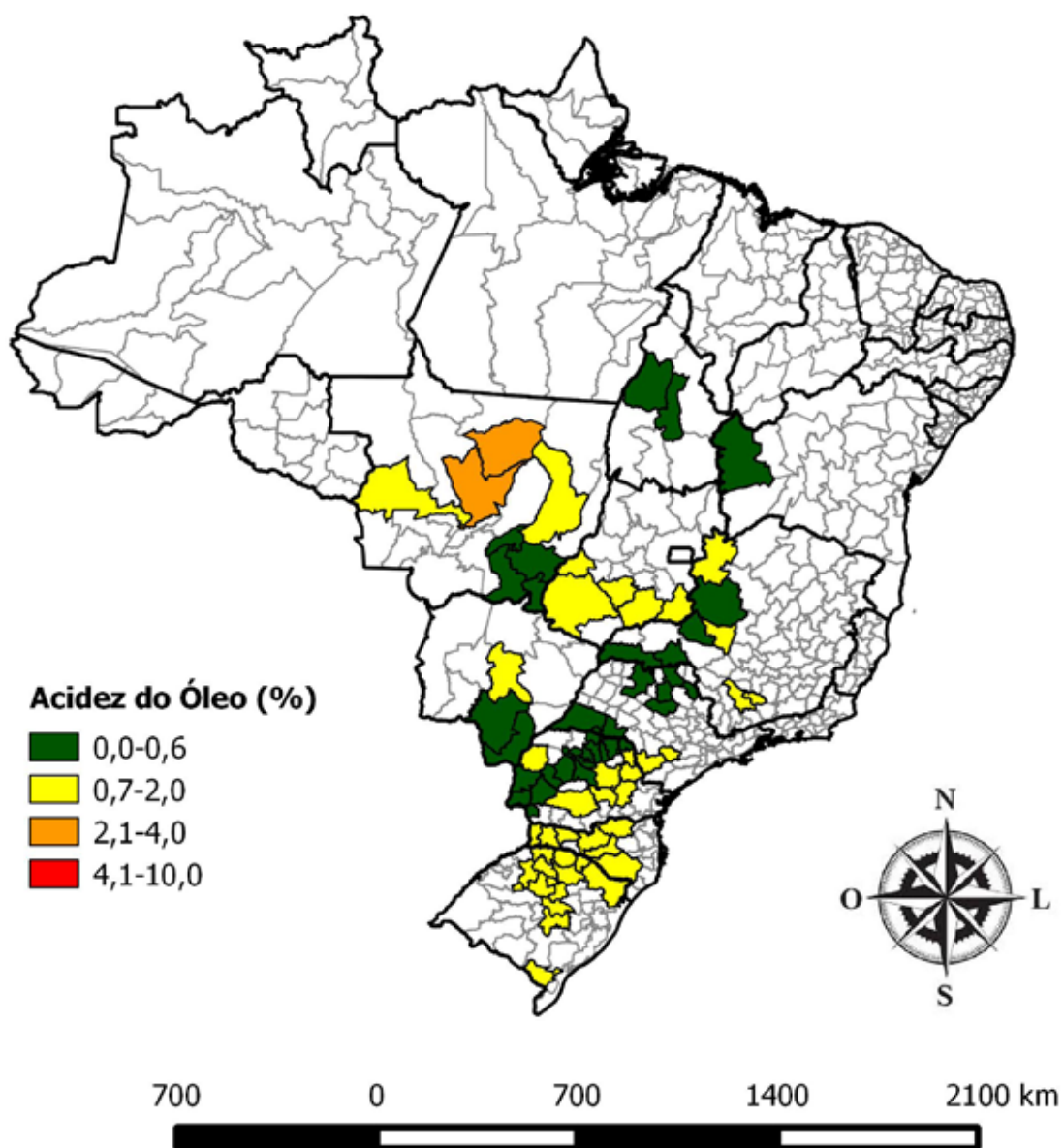


Figura 58. Índices de acidez do óleo (%) nas amostras de grãos de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.

Tabela 41. Índice de acidez do óleo (%) em amostras de grãos de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Erechim	1	0,75	0,75	0,75
RS	Frederico Westphalen	4	0,81	0,88	0,70
RS	Passo Fundo	8	0,96	1,23	0,83
RS	Não-Me-Toque	7	1,04	1,39	0,79
RS	Ijuí	8	1,04	1,61	0,79
RS	Soledade	3	1,04	1,18	0,95
RS	Vacaria	2	1,05	1,15	0,94
RS	Santa Cruz do Sul	2	1,10	1,15	1,04
RS	Sananduva	5	1,18	1,72	0,89
RS	Cachoeira do Sul	2	1,19	1,51	0,87
RS	Cruz Alta	11	1,33	1,97	0,78
RS	Jaguarão	1	1,43	1,43	1,43
RS	Carazinho	11	1,58	4,52	0,83
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		65	1,18	4,52	0,70
SC	Curitibanos	8	1,01	1,83	0,83
SC	Chapecó	7	1,13	1,46	0,94
SC	Xanxerê	4	1,13	1,27	0,98
SC	Canoinhas	4	1,24	1,52	0,93
SC	Campos de Lages	4	1,28	1,82	1,07
SC	Joaçaba	1	1,58	1,58	1,58
SC	São Miguel do Oeste	1	2,09	2,09	2,09
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		29	1,18	2,09	0,83
PR	Apucarana	1	0,16	0,16	0,16
PR	Jacarezinho	2	0,21	0,23	0,19
PR	Londrina	2	0,23	0,29	0,16
PR	Faxinal	2	0,26	0,32	0,19
PR	Cornélio Procopio	3	0,28	0,34	0,16
PR	Assaí	2	0,31	0,33	0,28
PR	Ivaiporã	3	0,36	0,57	0,16
PR	Foz do Iguaçu	5	0,42	0,65	0,21
PR	Cascavel	7	0,43	0,66	0,26
PR	Capanema	2	0,44	0,47	0,40
PR	Porecatu	1	0,45	0,45	0,45
PR	Maringá	4	0,48	0,78	0,30
PR	Campo Mourão	6	0,50	1,03	0,28
PR	Floraí	6	0,53	0,91	0,39
PR	Goioerê	12	0,56	0,95	0,21
PR	Toledo	13	0,67	0,87	0,23
PR	Umuarama	1	0,75	0,75	0,75
PR	Prudentópolis	1	0,90	0,90	0,90
PR	Telêmaco Borba	4	1,05	1,13	0,98

Continua...

Tabela 41. Continuação.

PR	Ponta Grossa	6	1,05	1,29	0,91
PR	Wenceslau Braz	2	1,16	1,32	1,00
PR	Jaguariaíva	3	1,19	1,46	0,82
PR	Guarapuava	4	1,60	3,23	0,94
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		92	0,63	3,23	0,16
SP	Araraquara	1	0,12	0,12	0,12
SP	Batatais	1	0,13	0,13	0,13
SP	Presidente Prudente	1	0,14	0,14	0,14
SP	São Joaquim da Barra	5	0,14	0,19	0,11
SP	Assis	4	0,21	0,24	0,20
SP	Jaboticabal	2	0,22	0,23	0,20
SP	São José do Rio Preto	1	0,43	0,43	0,43
SP	Itapetininga	2	1,12	1,16	1,07
SP	Itapeva	9	1,13	1,68	0,82
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		26	0,58	1,68	0,11
MS	Iguatemi	8	0,40	0,75	0,24
MS	Dourados	20	0,53	1,58	0,19
MS	Campo Grande	1	0,71	0,71	0,71
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		29	0,50	1,58	0,19
MT	Alto Araguaia	3	0,43	0,48	0,36
MT	Rondonópolis	8	0,46	0,83	0,24
MT	Tesouro	6	0,60	0,91	0,29
MT	Primavera do Leste	7	0,69	1,85	0,20
MT	Parecis	4	1,05	1,15	0,95
MT	Canarana	16	1,13	1,86	0,31
MT	Sinop	17	2,16	7,57	0,41
MT	Alto Teles Pires	19	2,28	7,08	0,97
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		80	1,45	7,57	0,20
GO	Aragarças	3	1,25	1,43	0,94
GO	Vale do Rio dos Bois	14	1,33	2,23	0,75
GO	Meia Ponte	12	1,42	1,92	1,04
GO	Catalão	3	1,50	1,65	1,28
GO	Sudoeste de Goiás	38	1,51	3,45	0,78
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		70	1,44	3,45	0,75
MG	Patrocínio	9	0,29	0,36	0,23
MG	Uberaba	7	0,48	0,88	0,17
MG	Frutal	3	0,65	0,94	0,45
MG	Paracatu	1	0,69	0,69	0,69
MG	Patos de Minas	4	0,73	0,92	0,57
MG	Unaí	3	0,80	1,02	0,60
MG	Lavras	1	0,89	0,89	0,89
MG	Varginha	2	1,38	1,77	0,98
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		30	0,58	1,77	0,17
BA	Barreiras	23	0,20	0,37	0,10
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		23	0,20	0,37	0,10

Continua...

Tabela 41. Continuação.

TO	Porto Nacional	2	0,23	0,31	0,15
TO	Miracema do Tocantins	2	0,36	0,52	0,20
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		4	0,29	0,52	0,15
T/Média/Máximo/Mínimo-Nacional		448	0,98	7,57	0,10

Na safra 2017/18 as maiores médias de índice de acidez ocorreram nos estados de Goiás, Mato Grosso, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, médias essas inferiores a 2%, que é o índice máximo que a Resolução RDC nº 482, de 23 de setembro de 1999 preconiza (Tabela 41).

O teor médio de índice de acidez no Brasil na safra 2017/18 foi de 0,98%, mais elevado que da safra 2016/17 (0,47%), semelhante ao da safra 2015/16 (0,94%) (Oliveira et al., 2017a), porém mais baixo que o da safra 2014/15 (2,45%).

Nas safras 2015/16, 2016/17 e 2017/18 todos os estados da federação apresentaram índices médios inferiores a 2%, que é o índice máximo que a Resolução RDC nº 482, de 23 de setembro de 1999 preconiza. Entretanto a mesma foi revogada pela Resolução RDC nº 270, de 22 de setembro de 2005, que não apresenta mais um índice máximo para óleo de soja bruto.

A safra 2014/15 foi financeiramente pior para a indústria processadora de óleo de soja, com maiores gastos na neutralização do óleo e também com um menor rendimento na extração de óleo.

Teor de clorofila

Os teores de clorofila total (Figura 59 e Tabela 42) nas amostras de grãos de soja foram determinados através do método descrito por Arnon (1949) com adaptações de Pádua et al. (2007) e resultados expressos em mg de clorofila.Kg⁻¹ de amostra, ou seja, em ppm. 3g de soja moída finamente foram adicionados a 15 mL de uma solução de acetona 80% em água, em tubos plásticos recobertos com filme de alumínio, para evitar a incidência de luz. A amostra foi submetida à homogeneização em agitador vórtex a cada 15 minutos, totalizando 1 hora de tratamento. O material nos tubos foi filtrado (papel quantitativo), sendo o filtrado colocado em recipiente escuro até leitura em espectrofotômetro de absorção UV-VIS, nos comprimentos de onda 645 nm e 663 nm.

Para o cálculo do teor de clorofila total foi utilizada a seguinte fórmula:

$$\text{CLOROFILA TOTAL(mg.kg}^{-1}\text{)} = [(20,2 \times \text{Abs645}) + (8,02 \times \text{Abs663})] \times \text{FC}$$

Onde: ABS = absorvância no comprimento de onda especificado

$$\text{FC} = \text{fator de correção} = 15\text{mL} / 3\text{g} = 5$$

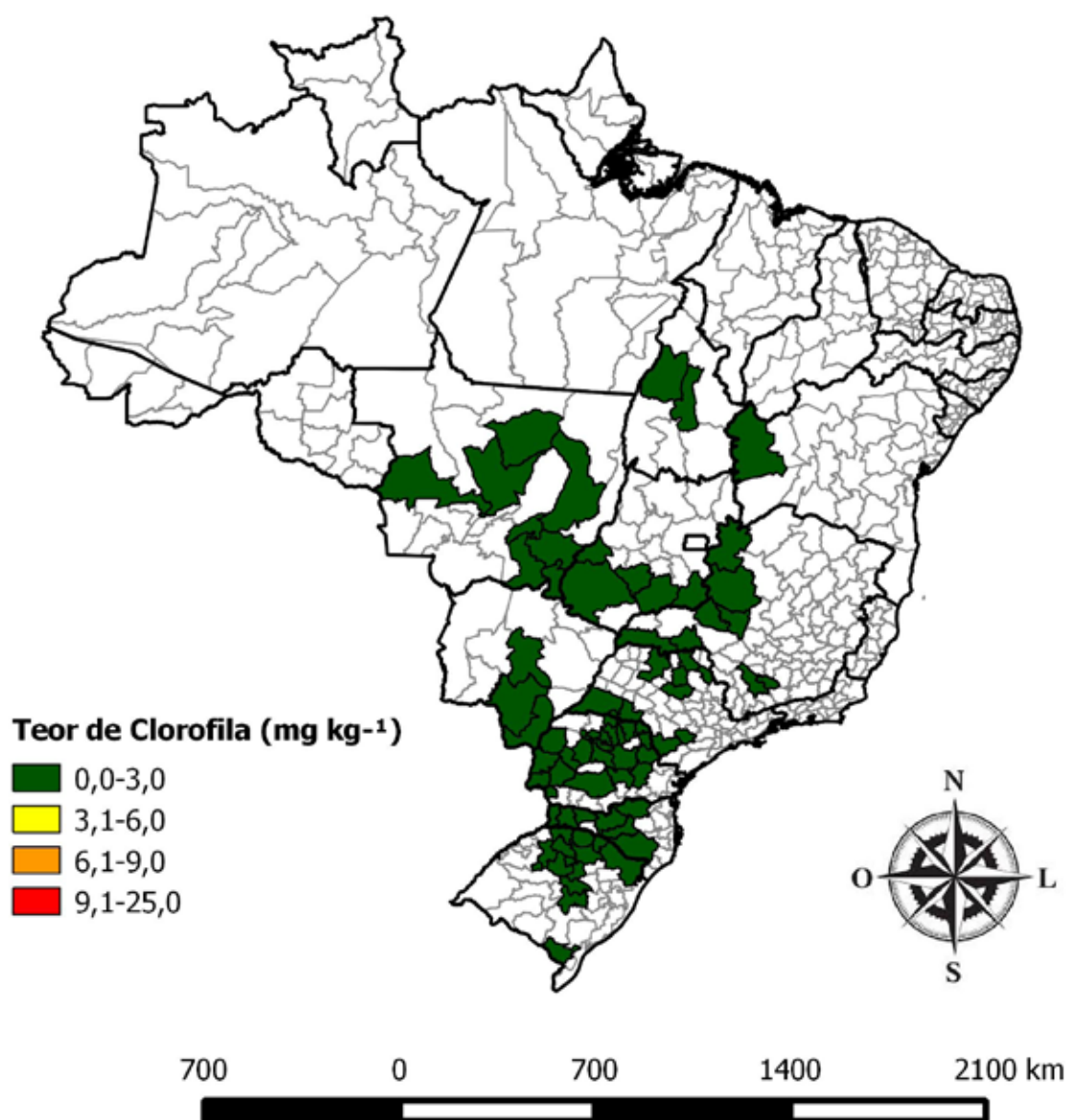


Figura 59. Teores de clorofila (mg.kg⁻¹) nas amostras de grãos de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.

Tabela 42. Teores de clorofila (mg.kg^{-1}) em amostras de grãos de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Frederico Westphalen	4	0,00	0,00	0,00
RS	Ijuí	8	0,20	1,31	0,00
RS	Vacaria	2	0,20	0,28	0,12
RS	Passo Fundo	8	0,34	1,45	0,00
RS	Cruz Alta	11	0,65	2,64	0,00
RS	Sananduva	5	0,67	2,02	0,00
RS	Não-Me-Toque	7	0,69	2,58	0,00
RS	Santa Cruz do Sul	2	0,71	1,13	0,28
RS	Soledade	3	0,95	2,56	0,00
RS	Erechim	1	1,13	1,13	1,13
RS	Carazinho	11	1,16	9,12	0,00
RS	Cachoeira do Sul	2	1,54	1,85	1,23
RS	Jaguarão	1	2,20	2,20	2,20
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		65	0,67	9,12	0,00
SC	Curitibanos	8	0,29	0,56	0,14
SC	Campos de Lages	4	0,32	0,42	0,22
SC	Joaçaba	1	0,75	0,75	0,75
SC	São Miguel do Oeste	1	0,97	0,97	0,97
SC	Chapecó	7	1,10	1,87	0,42
SC	Xanxerê	4	1,34	1,81	0,89
SC	Canoinhas	4	1,42	2,38	0,56
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		29	0,83	2,38	0,14
PR	Apucarana	1	0,00	0,00	0,00
PR	Prudentópolis	1	0,00	0,00	0,00
PR	Telêmaco Borba	4	0,30	0,75	0,00
PR	Guarapuava	4	0,33	0,68	0,00
PR	Ponta Grossa	6	0,33	0,60	0,00
PR	Londrina	2	0,34	0,50	0,18
PR	Jacarezinho	2	0,38	0,64	0,12
PR	Cornélio Procópio	3	0,75	0,97	0,32
PR	Wenceslau Braz	2	0,79	1,03	0,54
PR	Jaguariaíva	3	0,81	1,05	0,58
PR	Faxinal	2	1,01	1,75	0,26
PR	Floraí	6	1,18	1,75	0,30
PR	Campo Mourão	6	1,21	2,07	0,36
PR	Foz do Iguaçu	5	1,23	2,05	0,16
PR	Maringá	4	1,29	1,81	0,89
PR	Goioerê	12	1,29	2,38	0,32
PR	Cascavel	7	1,40	2,01	0,50
PR	Ivaiporã	3	1,44	3,26	0,44
PR	Assaí	2	1,56	1,59	1,53

Continua...

Tabela 42. Continuação.

PR	Umuarama	1	1,71	1,71	1,71
PR	Capanema	2	1,72	1,87	1,57
PR	Toledo	13	2,07	4,05	1,05
PR	Porecatu	1	2,82	2,82	2,82
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		92	1,17	4,05	0,00
SP	Presidente Prudente	1	0,52	0,52	0,52
SP	Itapeva	9	0,71	1,13	0,18
SP	Assis	4	0,99	1,53	0,46
SP	Jaboticabal	2	1,04	1,29	0,79
SP	São Joaquim da Barra	5	1,16	1,31	0,79
SP	Itapetininga	2	1,24	2,12	0,36
SP	Araraquara	1	1,41	1,41	1,41
SP	Batatais	1	1,61	1,61	1,61
SP	São José do Rio Preto	1	2,24	2,24	2,24
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		26	1,02	2,24	0,18
MS	Dourados	20	0,99	2,06	0,40
MS	Campo Grande	1	1,17	1,17	1,17
MS	Iguatemi	8	1,52	4,69	0,44
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		29	1,14	4,69	0,40
MT	Primavera do Leste	7	0,32	1,09	0,00
MT	Tesouro	6	0,65	1,77	0,00
MT	Sinop	17	0,71	1,97	0,00
MT	Alto Teles Pires	19	0,75	3,34	0,00
MT	Canarana	16	0,79	1,79	0,00
MT	Parecis	4	0,79	1,59	0,28
MT	Rondonópolis	8	0,94	2,02	0,00
MT	Alto Araguaia	3	1,26	2,12	0,42
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		80	0,74	3,34	0,00
GO	Meia Ponte	12	1,04	1,55	0,66
GO	Catalão	3	1,10	1,49	0,89
GO	Sudoeste de Goiás	38	1,16	3,14	0,40
GO	Vale do Rio dos Bois	14	1,30	4,33	0,54
GO	Aragarças	3	1,35	1,61	1,19
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		70	1,17	4,33	0,40
MG	Unaí	3	0,32	0,56	0,00
MG	Patos de Minas	4	0,41	0,97	0,18
MG	Varginha	2	0,50	0,58	0,42
MG	Uberaba	7	0,65	1,81	0,18
MG	Lavras	1	0,68	0,68	0,68
MG	Patrocínio	9	0,77	1,67	0,00
MG	Frutal	3	1,11	1,45	0,81
MG	Paracatu	1	2,34	2,34	2,34
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		30	0,71	2,34	0,00
BA	Barreiras	23	0,67	3,43	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		23	0,67	3,43	0,00

Continua...

Tabela 42. Continuação.

TO	Miracema do Tocantins	2	0,00	0,00	0,00
TO	Porto Nacional	2	0,00	0,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		4	0,00	0,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo-Nacional		448	0,92	9,12	0,00

O teor médio de clorofila total nos grãos de soja no Brasil foi de 0,92 mg.kg⁻¹, considerado. O teor médio de clorofila total nas safras 2014/15 foi de 3,30 mg.kg⁻¹, na safra 2015/16 foi de 3,49 mg.kg⁻¹, da safra 2016/17 foi de 0,90 mg.kg⁻¹ (Oliveira et al., 2017b).

Considerando o conjunto das quatro safras (2014/15, 2015/16, 2016/17 e 2017/18), o Mato Grosso foi o único estado com teores médios de clorofila total abaixo de 1,5 mg.kg⁻¹ em todas safras. Como no Estado do Mato Grosso ainda são cultivadas uma grande porcentagem de cultivares com tipo de crescimento determinado (+ 70 %), isso pode ter contribuído para esses menores teores médios de clorofila. Assim sendo, uma hipótese a ser testada é que em condição de estresse, seja biótico ou abiótico, as cultivares com tipo de crescimento determinado podem ser menos sensíveis a retenção de clorofila nos grãos.

A média dos teores de clorofila no Brasil na safra 2016/17 e 2017/18 foram menores que os teores médios das safras 2014/15 e 2015/16. Certamente a indústria utilizou menor quantidade de terras clarificantes no processamento das safras 2016/17 e 2017/18 para a redução desse pigmento no óleo, acarretando em menor custo de produção.

Resultados da classificação comercial, conforme Regulamento Técnico da Soja da Instrução Normativa Nº 11, de 15 de maio de 2007, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, para amostras de grãos

Irineu Lorini

Os defeitos dos grãos de soja colhidos permitem avaliar a qualidade da safra e determinar o uso em função das necessidades de cada cadeia alimentar associada. No Brasil a classificação da soja é regulamentada pela Instrução Normativa Nº 11, de 15 de maio de 2007 e complementada pela Instrução Normativa Nº 37 de 27 de julho de 2007, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2007a; 2007b), permitindo identificar entre os fornecedores de matéria prima aqueles que atendem as exigências do mercado. Isso garante que o produto adquirido seja realmente o ofertado e possibilita o reconhecimento do produto de melhor qualidade. Estas normativas determinam os defeitos, regras e limites de enquadramento da soja que será comercializada. Por estas normativas a soja é classificada pela aptidão de uso e aplicados os descontos para os itens que ultrapassarem os limites estabelecidos no momento da comercialização. Dentre os principais defeitos, pode-se citar:

Grãos ardidos: grãos ou pedaços de grãos que se apresentam visivelmente fermentados em sua totalidade e com coloração marrom escura acentuada, afetando o cotilédone;

Grãos mofados: grãos ou pedaços de grãos que se apresentam com fungos (mofo ou bolor) visíveis a olho nu;

Grãos fermentados: grãos ou pedaços de grãos que, em razão do processo de fermentação, tenham sofrido alteração visível na cor do cotilédone que não aquela definida para os ardidos;

Grãos danificados: grãos ou pedaços de grãos que se apresentam com manchas na polpa alterados e deformados, perfurados ou atacados por doenças ou insetos, em qualquer de suas fases evolutivas;

Grãos imaturos: grãos de formato oblongo, que se apresentam intensamente verdes, por não terem atingido seu desenvolvimento fisiológico completo e que podem se apresentar enrugados;

Grãos chochos: grãos com formato irregular que se apresentam enrugados, atrofiados e desprovidos de massa interna.

Grãos avariados: compreendem a soma dos grãos ou pedaços de grãos que se apresentam queimados, ardidos, mofados, fermentados, germinados, danificados, imaturos e chochos.

Os grãos podem também ser classificados como esverdeados: grãos ou pedaços de grãos com desenvolvimento fisiológico completo que apresentam coloração totalmente esverdeada no cotilédone. A porcentagem de grãos danificados por percevejos deverão ser divididos por quatro para que sejam somados aos avariados (Brasil, 2007a).

No Laboratório de Pós-colheita do Núcleo Tecnológico de Sementes e Grãos “Dr. Nilton Pereira da Costa” da Embrapa Soja em Londrina, PR, as subamostras recebidas, conforme descrito anteriormente, seguiram o roteiro de análise dos defeitos conforme o Regulamento Técnico da Instrução Normativa Nº 11, de 15 de maio de 2007 e complementada pela Instrução Normativa Nº 37 de 27 de julho de 2007, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2007a; 2007b). Os resultados de grãos fermentados, grãos danificados por percevejos, grãos avariados e grãos quebrados/amassados são apresentados a seguir para cada característica (Figuras 60 a 63, e Tabelas 43 a 46).

Houve uma grande variação na porcentagem de defeitos encontrados nas 898 amostras de grãos de soja coletadas no país na safra 2017/18, com maior intensidade quando comparados com a safra 2016/17 (Lorini, 2018), sendo o principal fator de variação a região de produção, que é influenciada pelas condições climáticas da safra, além do manejo da lavoura. Os principais defeitos que podem ser destacados nestas amostras foram os grãos fermentados, grãos danificados por percevejos, grãos avariados e os grãos quebrados/amassados.

Para grãos fermentados, a média nacional na safra 2017/18 foi de 3,63%, e a amplitude de variação foi com amostras com zero até amostras com 38,93% de grãos fermentados. Considerando a média por estado verificamos as seguintes percentagens: Rio Grande do Sul (1,63%), Santa Catarina (2,03%), Paraná (2,91%), São Paulo (2,13%), Mato Grosso do Sul (5,34%), Mato Grosso (6,43%), Goiás (5,58%), Minas Gerais (1,70%), Bahia (0,43%) e Tocantins (3,36%) (Figura 60 e Tabela 43).

Os grãos danificados por percevejos (picados) na safra 2017/18 tiveram uma média nacional de 2,15%, com amplitude de variação nas amostras de zero a 14,25%. Considerando a média por estado verificamos as seguintes percentagens: Rio Grande do Sul (1,07%), Santa Catarina (1,06%), Paraná (3,21%), São Paulo (1,76%), Mato Grosso do Sul (3,99%), Mato Grosso (2,15%), Goiás (2,09%), Minas Gerais (1,75%), Bahia (1,08%) e Tocantins (1,30%). Deve-se considerar que os valores de grãos picados por percevejos, aqui apresentados, estão divididos por quatro, conforme estabelece a IN11 (Figura 61 e Tabela 44).

Grãos avariados tiveram uma média nacional de 6,40% na safra 2017/18, com amplitude de variação nas amostras de zero a 44,50%. Na média por estado verificamos as seguintes percentagens: Rio Grande do Sul (3,59%), Santa Catarina (3,44%), Paraná (6,88%), São Paulo (4,34%), Mato Grosso do Sul (9,82%), Mato Grosso (9,23%), Goiás (8,37%), Minas Gerais (3,85%), Bahia (1,57%) e Tocantins (5,14%). Os grãos avariados compreendem a soma dos ardidos, mofados, fermentados, danificados por insetos, imaturos, chochos, germinados e queimados, e tem a tolerância máxima de 8%. Acima disto incidem descontos diretos, conforme estabelece a IN11 do MAPA (Figura 62 e Tabela 45).

A média de grãos quebrados e amassados na safra 2016/17 foi de 3,28%, com amplitude de variação nas amostras de zero a 30,33%. Considerando a média por estado verificamos as seguintes percentagens: Rio Grande do Sul (4,00%), Santa Catarina (3,66%), Paraná (3,63%), São Paulo (3,71%), Mato Grosso do Sul (4,21%), Mato Grosso (2,84%), Goiás (3,61%), Minas Gerais (1,96%), Bahia (0,42%) e Tocantins (1,23%). Os grãos quebrados e amassados têm a tolerância máxima de 30%. Acima disto incidem descontos diretos, como

aconteceu em uma amostra de Carazinho(RS) com 30,33%, conforme estabelece a IN11 do MAPA (Figura 63 e Tabela 46).

A safra 2017/187 apresentou uma qualidade física dos grãos inferior a safra 2016/17 (Lorini, 2018) e semelhante as duas safras anteriores, safra 2014/15 (Lorini, 2016) e safra 2015/16 (Lorini, 2017). Embora em algumas microrregiões a média de grãos avariados tenha ficado mais baixa, a maioria das microrregiões no Brasil teve aumento na porcentagem de defeitos, com maiores médias nos estados do Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás e Paraná. As condições climáticas foram o principal fator de aumento dos defeitos na safra.

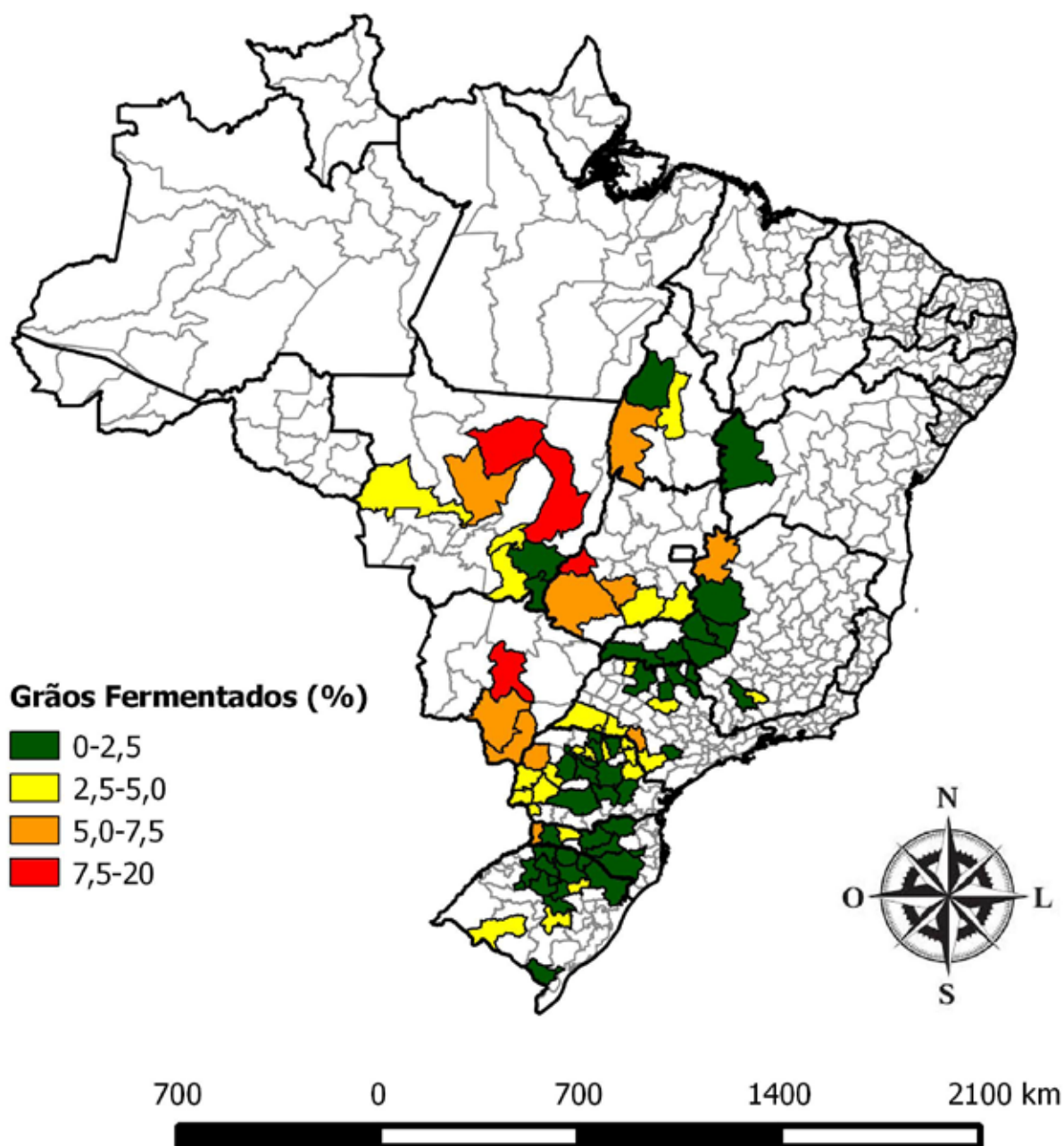


Figura 60. Média de grãos fermentados (%) nas amostras de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.

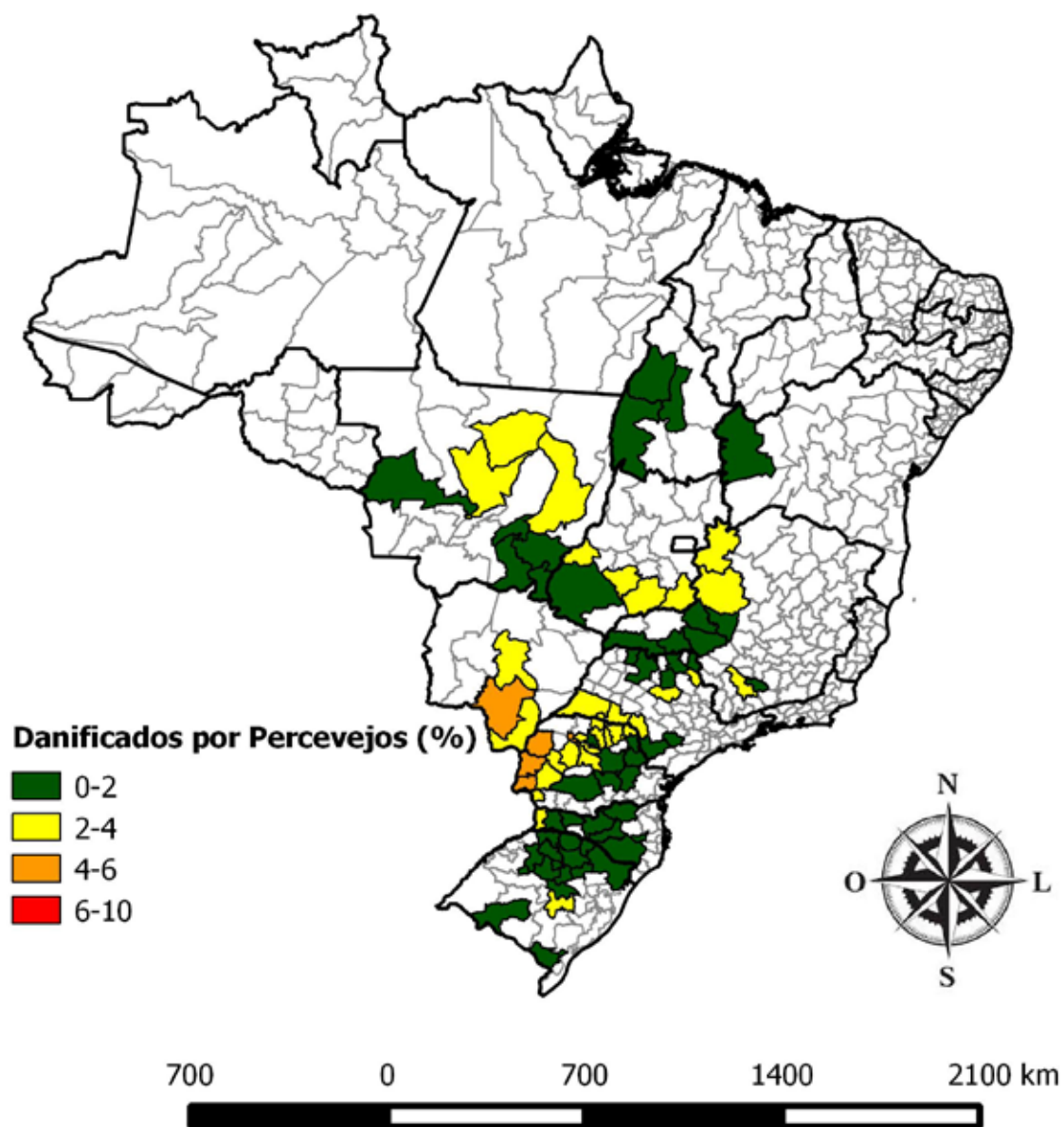


Figura 61. Média de grãos danificados por percevejos (%) nas amostras de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.

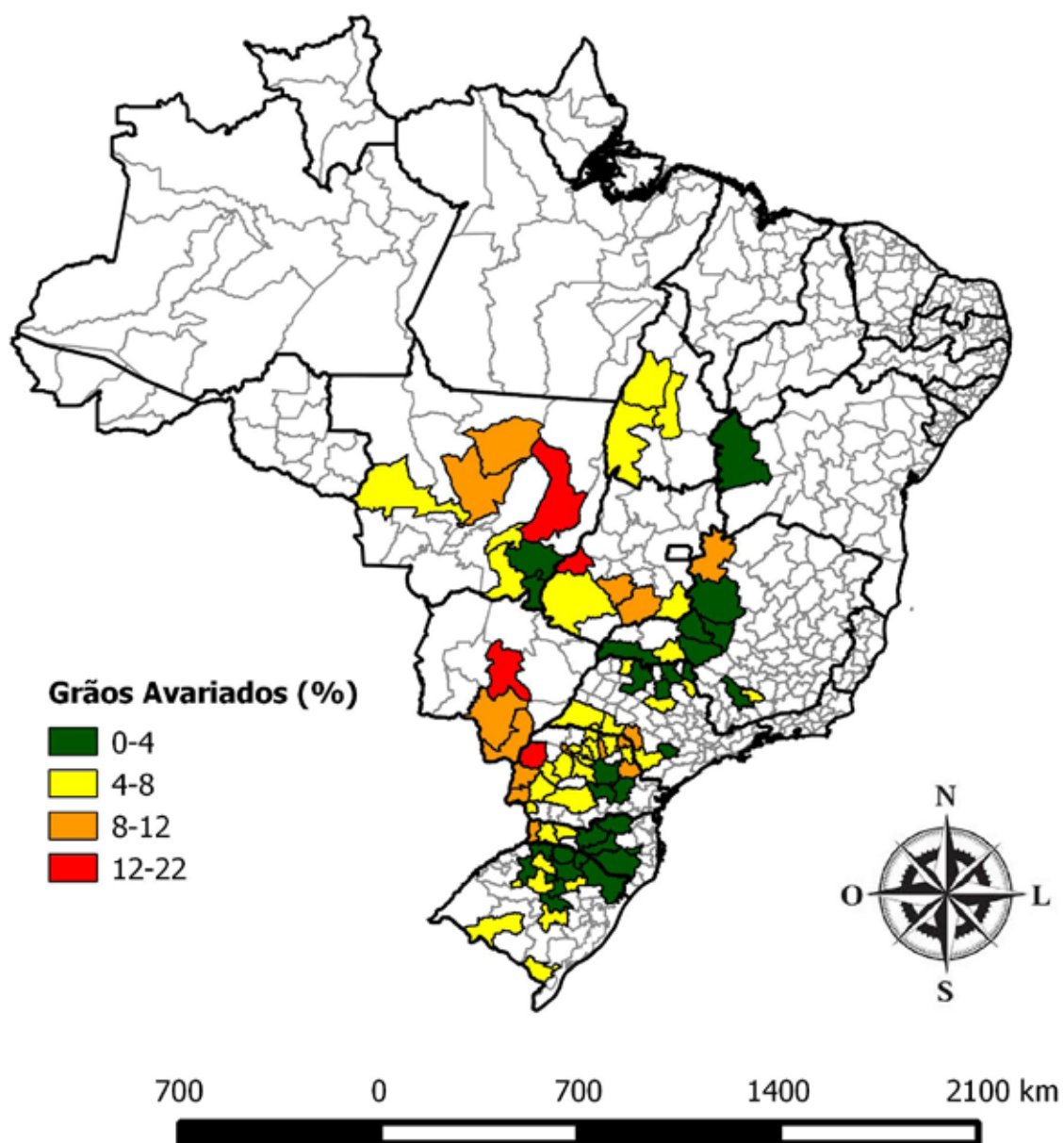


Figura 62. Média de grãos avariados (%) nas amostras de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.

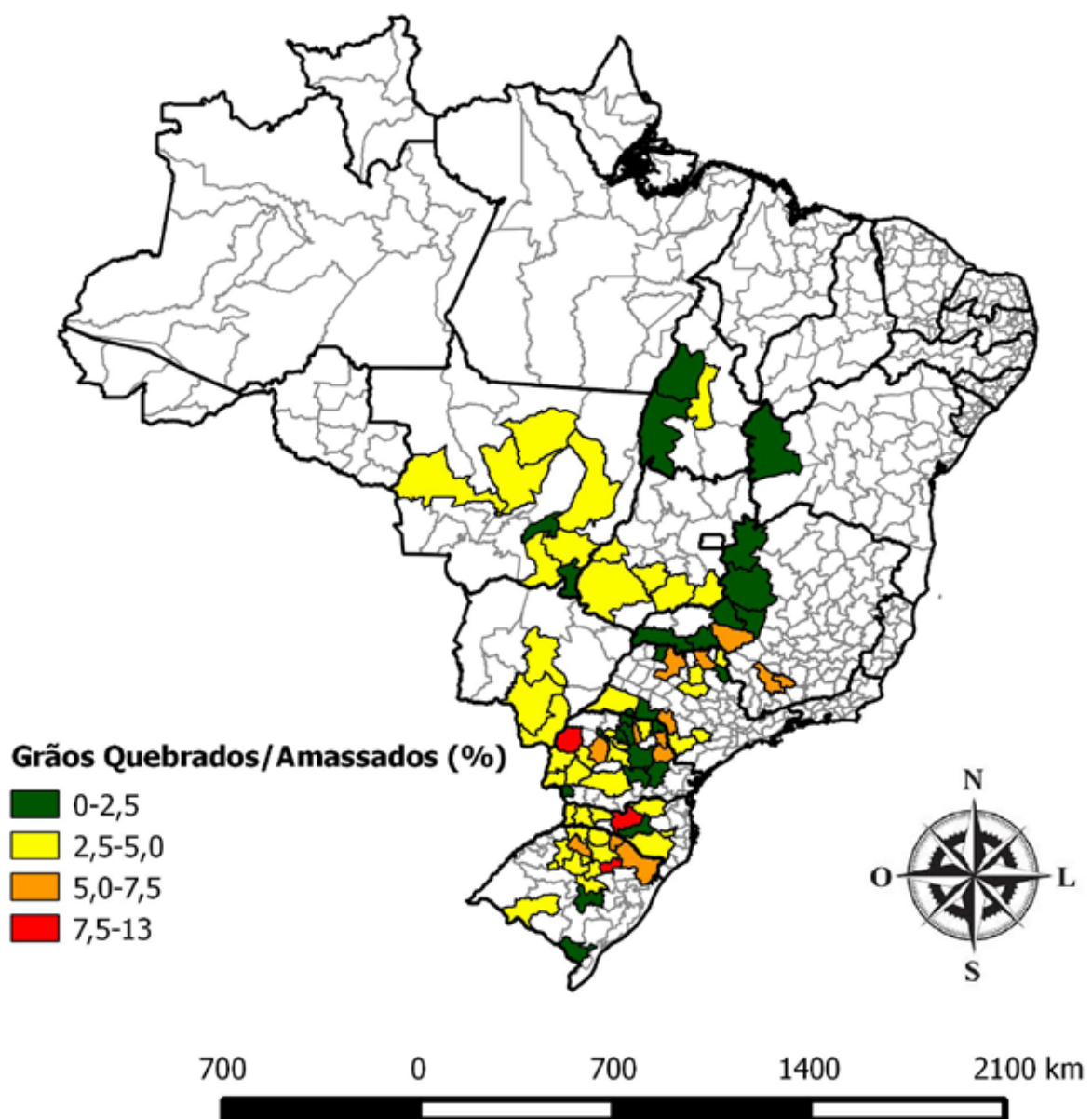


Figura 63. Média de grãos quebrados/amassados (%) nas amostras de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.

Tabela 43. Grãos fermentados (%) nas amostras de grãos de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Sananduva	10	0,78	1,88	0,00
RS	Vacaria	3	0,79	1,29	0,53
RS	Erechim	4	0,88	1,94	0,00
RS	Não-Me-Toque	13	0,91	4,20	0,00
RS	Jaguarão	1	1,01	1,01	1,01
RS	Frederico Westphalen	5	1,01	3,35	0,00
RS	Santa Cruz do Sul	6	1,14	4,26	0,00
RS	Passo Fundo	16	1,24	4,73	0,00
RS	Ijuí	16	1,30	2,82	0,00
RS	Soledade	6	1,41	2,86	0,00
RS	Carazinho	23	2,31	8,25	0,00
RS	Cruz Alta	22	2,47	13,47	0,00
RS	Guapore	1	2,76	2,76	2,76
RS	Campanha Central	1	3,31	3,31	3,31
RS	Cachoeira do Sul	3	3,46	5,41	2,21
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		130	1,63	13,47	0,00
SC	Curitibanos	14	0,43	2,20	0,00
SC	Ituporanga	1	0,74	0,74	0,74
SC	Campos de Lages	9	0,92	3,26	0,00
SC	Canoinhas	6	1,43	4,21	0,00
SC	Joaçaba	3	1,79	3,97	0,54
SC	Chapecó	10	2,42	8,24	0,49
SC	Xanxerê	9	3,48	9,94	0,00
SC	São Miguel do Oeste	5	6,19	9,28	3,52
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		57	2,03	9,94	0,00
PR	Prudentópolis	2	0,70	1,40	0,00
PR	Porecatu	3	0,78	1,25	0,25
PR	Ponta Grossa	14	1,47	2,83	0,00
PR	Telêmaco Borba	8	1,81	4,22	0,00
PR	Floraí	11	2,06	6,68	0,00
PR	Londrina	3	2,15	4,01	0,00
PR	Guarapuava	8	2,16	10,91	0,00
PR	Campo Mourão	13	2,25	6,87	0,34
PR	Faxinal	5	2,35	4,68	0,00
PR	Cornélio Procópio	6	2,40	4,87	0,00
PR	Ivaiporã	6	2,43	4,38	0,00
PR	Goioerê	22	2,70	7,28	0,00
PR	Cascavel	16	2,91	7,24	0,00
PR	Apucarana	4	2,94	5,26	0,00
PR	Toledo	26	3,70	9,94	0,29
PR	Foz do Iguaçu	10	3,91	8,01	0,02

Continua...

Tabela 43. Continuação.

PR	Capanema	2	4,03	4,33	3,72
PR	Maringá	6	4,08	10,19	1,12
PR	Jacarezinho	3	4,17	4,46	3,93
PR	Wenceslau Braz	5	4,67	7,18	2,27
PR	Assaí	6	4,74	6,08	3,79
PR	Jaguariaíva	5	4,82	6,13	3,14
PR	Umuarama	2	6,33	8,44	4,21
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		186	2,91	10,91	0,00
SP	Franca	1	0,34	0,34	0,34
SP	São José do Rio Preto	4	0,42	1,15	0,00
SP	Batatais	1	0,44	0,44	0,44
SP	Itapetininga	4	0,59	2,05	0,00
SP	Jaboticabal	3	0,85	2,05	0,00
SP	São Joaquim da Barra	8	0,91	2,45	0,00
SP	Itapeva	18	2,86	9,16	0,29
SP	Presidente Prudente	1	3,08	3,08	3,08
SP	Assis	7	3,40	5,60	0,00
SP	Araraquara	1	3,87	3,87	3,87
SP	Votuporanga	1	3,92	3,92	3,92
SP	Ourinhos	1	5,91	5,91	5,91
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	2,13	9,16	0,00
MS	Dourados	40	5,12	13,78	0,05
MS	Iguatemi	18	5,67	21,55	0,99
MS	Campo Grande	1	8,45	8,45	8,45
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		59	5,34	21,55	0,05
MT	Alto Araguaia	6	0,99	4,41	0,00
MT	Tesouro	12	1,10	3,51	0,00
MT	Primavera do Leste	12	2,72	9,39	0,00
MT	Parecis	7	2,85	4,82	0,00
MT	Rondonópolis	18	2,96	14,57	0,00
MT	Alto Teles Pires	38	7,30	18,66	1,56
MT	Sinop	35	9,00	29,90	0,00
MT	Canarana	34	9,53	38,93	0,24
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		162	6,43	38,93	0,00
GO	Catalão	6	4,64	9,53	1,55
GO	Meia Ponte	25	4,96	15,23	0,00
GO	Sudoeste de Goiás	79	5,04	16,58	0,00
GO	Vale do Rio dos Bois	26	6,07	17,32	1,02
GO	Aragarças	4	18,23	21,45	10,56
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		140	5,58	21,45	0,00
MG	Patos de Minas	6	0,27	1,63	0,00
MG	Varginha	3	0,31	0,93	0,00
MG	Frutal	7	0,92	2,21	0,00
MG	Patrocínio	18	1,18	6,60	0,00

Continua...

Tabela 43. Continuação.

MG	Araxá	1	1,26	1,26	1,26
MG	Paracatu	3	1,31	2,69	0,57
MG	Uberaba	14	2,01	7,89	0,00
MG	Lavras	3	2,82	8,04	0,00
MG	Unaí	6	5,29	19,61	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		61	1,70	19,61	0,00
BA	Barreiras	46	0,43	3,37	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		46	0,43	3,37	0,00
TO	Miracema do Tocantins	3	2,01	3,16	1,31
TO	Porto Nacional	2	3,24	6,48	0,00
TO	Rio Formoso	2	5,51	11,02	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		7	3,36	11,02	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo-Nacional		898	3,63	38,93	0,00

Tabela 44. Grãos danificados por percevejos (%) nas amostras de grãos de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18. As percentagens de grãos danificados (picados) por percevejos apresentados na tabela estão divididos por quatro, conforme estabelece a IN11.

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Sananduva	10	0,59	2,22	0,00
RS	Passo Fundo	16	0,63	1,56	0,00
RS	Guapore	1	0,75	0,75	0,75
RS	Vacaria	3	0,83	1,69	0,27
RS	Não-Me-Toque	13	0,85	1,72	0,00
RS	Frederico Westphalen	5	0,87	1,67	0,52
RS	Soledade	6	0,88	1,93	0,31
RS	Santa Cruz do Sul	6	0,96	1,97	0,00
RS	Erechim	4	1,06	1,53	0,69
RS	Cruz Alta	22	1,18	2,40	0,36
RS	Jaguarão	1	1,22	1,22	1,22
RS	Carazinho	23	1,32	3,16	0,29
RS	Campanha Central	1	1,45	1,45	1,45
RS	Ijuí	16	1,49	2,29	0,42
RS	Cachoeira do Sul	3	2,42	3,20	1,26
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		130	1,07	3,20	0,00
SC	Ituporanga	1	0,00	0,00	0,00
SC	Campos de Lages	9	0,34	0,88	0,00
SC	Curitibanos	14	0,37	1,12	0,00
SC	Canoinhas	6	0,48	1,26	0,00
SC	Joaçaba	3	0,49	0,78	0,33
SC	Xanxerê	9	1,53	3,59	0,39
SC	Chapecó	10	1,58	5,26	0,41
SC	São Miguel do Oeste	5	3,68	6,02	2,38

Continua...

Tabela 44. Continuação.

T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		57	1,06	6,02	0,00
PR	Ponta Grossa	14	0,73	2,83	0,00
PR	Prudentópolis	2	0,79	1,05	0,53
PR	Telêmaco Borba	8	0,95	1,49	0,00
PR	Guarapuava	8	1,52	3,97	0,00
PR	Jaguariaíva	5	1,82	2,46	1,16
PR	Apucarana	4	1,84	2,88	1,08
PR	Wenceslau Braz	5	1,90	2,24	1,56
PR	Campo Mourão	13	2,30	5,39	0,48
PR	Cascavel	16	2,39	5,94	0,29
PR	Assaí	6	2,63	5,20	1,24
PR	Capanema	2	2,70	2,76	2,63
PR	Londrina	3	2,90	3,72	2,00
PR	Porecatu	3	3,23	6,91	0,27
PR	Faxinal	5	3,29	4,98	1,64
PR	Maringá	6	3,32	4,09	2,27
PR	Cornélio Procopio	6	3,57	8,00	1,80
PR	Jacarezinho	3	3,62	4,52	3,12
PR	Ivaiporã	6	3,78	5,58	1,54
PR	Goioerê	22	3,81	8,17	0,24
PR	Umuarama	2	4,79	5,18	4,40
PR	Floraí	11	4,96	7,50	3,08
PR	Toledo	26	5,14	9,43	1,96
PR	Foz do Iguaçu	10	5,87	14,25	0,03
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		186	3,21	14,25	0,00
SP	Jaboticabal	3	0,89	1,51	0,49
SP	São José do Rio Preto	4	1,05	1,89	0,33
SP	Itapeva	18	1,37	3,90	0,21
SP	Franca	1	1,44	1,44	1,44
SP	Votuporanga	1	1,52	1,52	1,52
SP	São Joaquim da Barra	8	1,59	3,96	0,53
SP	Itapetininga	4	1,70	2,70	0,99
SP	Presidente Prudente	1	2,54	2,54	2,54
SP	Araraquara	1	2,82	2,82	2,82
SP	Assis	7	3,04	4,34	2,26
SP	Batatais	1	3,51	3,51	3,51
SP	Ourinhos	1	3,68	3,68	3,68
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	1,76	4,34	0,21
MS	Iguatemi	18	3,37	7,39	1,64
MS	Campo Grande	1	3,91	3,91	3,91
MS	Dourados	40	4,28	7,87	1,05
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		59	3,99	7,87	1,05
MT	Alto Araguaia	6	0,87	2,13	0,00
MT	Tesouro	12	1,05	2,06	0,35

Continua...

Tabela 44. Continuação.

MT	Parecis	7	1,79	5,06	0,37
MT	Rondonópolis	18	1,90	8,05	0,00
MT	Primavera do Leste	12	1,97	4,30	0,36
MT	Sinop	35	2,11	6,56	0,00
MT	Alto Teles Pires	38	2,17	5,36	0,60
MT	Canarana	34	3,05	6,36	0,58
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		162	2,15	8,05	0,00
GO	Sudoeste de Goiás	79	1,73	4,73	0,00
GO	Catalão	6	2,28	2,87	1,06
GO	Vale do Rio dos Bois	26	2,30	5,93	0,55
GO	Meia Ponte	25	2,83	5,90	0,35
GO	Aragarças	4	3,00	3,72	2,19
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		140	2,09	5,93	0,00
MG	Frutal	7	1,23	3,10	0,00
MG	Uberaba	14	1,38	3,77	0,12
MG	Lavras	3	1,50	3,39	0,28
MG	Patrocínio	18	1,51	3,10	0,17
MG	Araxá	1	1,62	1,62	1,62
MG	Patos de Minas	6	1,71	2,91	0,84
MG	Varginha	3	2,24	3,94	0,49
MG	Paracatu	3	2,57	4,45	1,58
MG	Unaí	6	3,48	9,40	0,97
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		61	1,75	9,40	0,00
BA	Barreiras	46	1,08	8,06	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		46	1,08	8,06	0,00
TO	Rio Formoso	2	0,75	1,11	0,38
TO	Porto Nacional	2	0,88	1,59	0,17
TO	Miracema do Tocantins	3	1,95	2,93	0,50
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		7	1,30	2,93	0,17
T/Média/Máximo/Mínimo-Nacional		898	2,15	14,25	0,00

Tabela 45. Grãos avariados (%) nas amostras de grãos de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Vacaria	3	1,86	2,43	1,56
RS	Sananduva	10	1,98	5,39	0,39
RS	Frederico Westphalen	5	2,14	4,10	0,52
RS	Erechim	4	2,42	3,86	1,22
RS	Não-Me-Toque	13	2,55	5,27	0,17
RS	Passo Fundo	16	2,69	6,11	0,54
RS	Santa Cruz do Sul	6	2,72	5,86	0,00
RS	Soledade	6	2,97	4,15	1,01
RS	Ijuí	16	3,48	6,99	1,37
RS	Guapore	1	4,24	4,24	4,24
RS	Carazinho	23	4,58	13,91	1,09
RS	Campanha Central	1	5,16	5,16	5,16
RS	Cruz Alta	22	5,22	24,85	0,36
RS	Cachoeira do Sul	3	6,08	8,22	4,61
RS	Jaguarão	1	7,30	7,30	7,30
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		130	3,59	24,85	0,00
SC	Curitibanos	14	1,02	2,93	0,00
SC	Ituporanga	1	1,20	1,20	1,20
SC	Campos de Lages	9	1,46	3,53	0,00
SC	Joaçaba	3	2,70	5,34	0,87
SC	Canoinhas	6	3,44	9,78	0,40
SC	Chapecó	10	4,09	13,50	1,43
SC	Xanxerê	9	5,16	13,09	0,50
SC	São Miguel do Oeste	5	10,25	13,26	6,14
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		57	3,44	13,50	0,00
PR	Prudentópolis	2	1,62	2,18	1,05
PR	Ponta Grossa	14	2,67	5,61	0,66
PR	Telêmaco Borba	8	3,98	7,09	0,42
PR	Guarapuava	8	4,61	15,16	0,67
PR	Londrina	3	5,05	6,99	2,00
PR	Apucarana	4	5,17	6,75	1,72
PR	Campo Mourão	13	5,21	10,41	1,07
PR	Cascavel	16	5,68	13,18	2,17
PR	Faxinal	5	6,44	9,15	3,93
PR	Cornélio Procopio	6	6,47	13,36	2,02
PR	Porecatu	3	6,59	11,12	1,50
PR	Capanema	2	6,72	7,09	6,35
PR	Goioerê	22	6,94	15,80	0,55
PR	Ivaiporã	6	7,05	10,54	2,35
PR	Wenceslau Braz	5	7,31	9,95	4,38
PR	Maringá	6	7,79	14,36	4,20

Continua...

Tabela 45. Continuação.

PR	Floraí	11	8,01	15,44	3,51
PR	Jaguariaíva	5	8,53	11,65	6,36
PR	Assaí	6	8,61	12,13	6,17
PR	Toledo	26	9,45	16,87	2,70
PR	Jacarezinho	3	10,19	12,11	8,33
PR	Foz do Iguaçu	10	10,88	22,09	1,78
PR	Umuarama	2	12,62	16,62	8,61
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		186	6,88	22,09	0,42
SP	São José do Rio Preto	4	1,69	2,42	1,09
SP	Franca	1	1,78	1,78	1,78
SP	Jaboticabal	3	2,14	3,54	0,98
SP	Itapetininga	4	2,42	3,68	1,48
SP	São Joaquim da Barra	8	2,81	5,59	0,67
SP	Batatais	1	4,49	4,49	4,49
SP	Itapeva	18	4,97	16,03	1,25
SP	Votuporanga	1	5,44	5,44	5,44
SP	Presidente Prudente	1	5,76	5,76	5,76
SP	Araraquara	1	6,69	6,69	6,69
SP	Assis	7	6,84	10,08	3,72
SP	Ourinhos	1	10,22	10,22	10,22
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	4,34	16,03	0,67
MS	Iguatemi	18	9,43	28,94	2,75
MS	Dourados	40	9,90	19,87	3,52
MS	Campo Grande	1	13,70	13,70	13,70
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		59	9,82	28,94	2,75
MT	Alto Araguaia	6	2,48	7,51	0,33
MT	Tesouro	12	2,55	4,89	0,64
MT	Parecis	7	4,83	9,05	1,14
MT	Primavera do Leste	12	4,93	11,01	0,66
MT	Rondonópolis	18	5,24	18,08	0,02
MT	Alto Teles Pires	38	10,14	24,49	2,88
MT	Sinop	35	12,00	34,10	0,00
MT	Canarana	34	13,47	44,50	2,17
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		162	9,23	44,50	0,00
GO	Catalão	6	7,42	13,06	2,61
GO	Sudoeste de Goiás	79	7,47	21,31	0,92
GO	Meia Ponte	25	8,46	19,54	0,98
GO	Vale do Rio dos Bois	26	9,23	21,65	2,89
GO	Aragarças	4	21,42	25,17	13,49
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		140	8,37	25,17	0,92
MG	Patos de Minas	6	2,26	3,59	0,84
MG	Frutal	7	2,42	4,63	0,00
MG	Varginha	3	2,55	3,94	0,49
MG	Araxá	1	2,88	2,88	2,88
MG	Patrocínio	18	2,89	8,63	0,17

Continua...

Tabela 45. Continuação.

MG	Paracatu	3	3,96	7,14	2,25
MG	Lavras	3	4,43	11,77	0,71
MG	Uberaba	14	4,57	19,30	0,17
MG	Unaí	6	8,77	29,01	1,95
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		61	3,85	29,01	0,00
BA	Barreiras	46	1,57	11,43	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		46	1,57	11,43	0,00
TO	Miracema do Tocantins	3	4,26	5,57	2,73
TO	Porto Nacional	2	4,78	8,26	1,30
TO	Rio Formoso	2	6,83	12,13	1,52
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		7	5,14	12,13	1,30
T/Média/Máximo/Mínimo-Nacional		898	6,40	44,50	0,00

Tabela 46. Grãos quebrados/amassados (%) nas amostras de grãos de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Cachoeira do Sul	3	2,44	5,53	0,65
RS	Jaguarão	1	2,50	2,50	2,50
RS	Não-Me-Toque	13	2,56	5,21	1,00
RS	Ijuí	16	2,68	9,04	0,00
RS	Frederico Westphalen	5	2,92	5,63	1,19
RS	Passo Fundo	16	3,38	5,11	1,24
RS	Cruz Alta	22	3,54	19,40	0,24
RS	Campanha Central	1	3,70	3,70	3,70
RS	Erechim	4	4,19	7,97	0,94
RS	Santa Cruz do Sul	6	4,76	7,60	3,42
RS	Soledade	6	4,87	11,58	0,52
RS	Carazinho	23	5,07	30,33	0,53
RS	Vacaria	3	5,53	12,48	2,03
RS	Sananduva	10	6,46	12,11	2,22
RS	Guapore	1	11,87	11,87	11,87
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		130	4,00	30,33	0,00
SC	Curitibanos	14	2,00	7,36	0,00
SC	São Miguel do Oeste	5	2,99	7,48	0,00
SC	Campos de Lages	9	3,52	6,84	0,69
SC	Xanxerê	9	3,73	8,21	0,00
SC	Canoinhas	6	4,27	6,46	0,96
SC	Ituporanga	1	4,33	4,33	4,33
SC	Chapecó	10	4,64	15,10	1,17
SC	Joaçaba	3	7,97	12,93	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		57	3,66	15,10	0,00

Continua...

Tabela 46. Continuação.

PR	Londrina	3	0,54	1,23	0,00
PR	Apucarana	4	1,15	2,37	0,00
PR	Porecatu	3	1,39	3,56	0,07
PR	Capanema	2	1,56	3,12	0,00
PR	Jacarezinho	3	1,78	3,43	0,44
PR	Ponta Grossa	14	1,94	4,36	0,00
PR	Telêmaco Borba	8	1,96	5,31	0,00
PR	Floraí	11	2,12	6,91	0,00
PR	Prudentópolis	2	2,31	3,17	1,45
PR	Foz do Iguaçu	10	2,54	9,68	0,00
PR	Goioerê	22	2,89	7,77	0,00
PR	Ivaiporã	6	3,02	6,11	0,25
PR	Maringá	6	3,17	8,47	0,00
PR	Guarapuava	8	3,42	7,33	0,00
PR	Cascavel	16	3,76	9,61	0,87
PR	Faxinal	5	4,41	9,44	1,67
PR	Cornélio Procopio	6	4,48	7,60	2,26
PR	Toledo	26	4,78	10,93	0,00
PR	Wenceslau Braz	5	5,23	6,36	2,53
PR	Jaguariaíva	5	5,31	7,96	2,81
PR	Assaí	6	5,38	16,20	1,64
PR	Campo Mourão	13	6,95	13,10	0,00
PR	Umuarama	2	11,80	17,00	6,60
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		186	3,63	17,00	0,00
SP	Votuporanga	1	1,43	1,43	1,43
SP	Batatais	1	1,46	1,46	1,46
SP	Assis	7	2,48	8,01	0,44
SP	Araraquara	1	2,93	2,93	2,93
SP	Jaboticabal	3	3,05	3,65	2,64
SP	Itapetininga	4	3,35	5,76	1,39
SP	Itapeva	18	3,40	7,26	1,21
SP	Franca	1	4,12	4,12	4,12
SP	Presidente Prudente	1	4,78	4,78	4,78
SP	São Joaquim da Barra	8	5,12	13,33	0,19
SP	Ourinhos	1	5,43	5,43	5,43
SP	São José do Rio Preto	4	5,80	11,70	3,03
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	3,71	13,33	0,19
MS	Iguatemi	18	2,78	6,52	0,54
MS	Campo Grande	1	3,83	3,83	3,83
MS	Dourados	40	4,86	11,24	0,89
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		59	4,21	11,24	0,54
MT	Primavera do Leste	12	1,50	7,07	0,00
MT	Alto Araguaia	6	1,91	8,93	0,00
MT	Parecis	7	2,51	7,54	0,54

Continua...

Tabela 46. Continuação.

MT	Canarana	34	2,52	12,17	0,00
MT	Alto Teles Pires	38	2,73	6,33	0,24
MT	Rondonópolis	18	2,86	8,49	0,19
MT	Tesouro	12	3,46	13,19	0,37
MT	Sinop	35	3,73	12,45	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		162	2,84	13,19	0,00
GO	Aragarças	4	2,68	7,28	0,00
GO	Sudoeste de Goiás	79	3,33	13,02	0,00
GO	Meia Ponte	25	3,37	7,39	0,00
GO	Catalão	6	3,54	7,67	2,09
GO	Vale do Rio dos Bois	26	4,83	13,53	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		140	3,61	13,53	0,00
MG	Patos de Minas	6	0,45	0,93	0,00
MG	Unaí	6	0,54	2,03	0,00
MG	Paracatu	3	1,31	2,49	0,19
MG	Patrocínio	18	1,34	2,18	0,52
MG	Uberaba	14	1,84	6,36	0,00
MG	Frutal	7	2,32	4,83	0,00
MG	Lavras	3	5,25	13,00	0,34
MG	Araxá	1	6,18	6,18	6,18
MG	Varginha	3	7,15	13,30	1,04
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		61	1,96	13,30	0,00
BA	Barreiras	46	0,42	1,72	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		46	0,42	1,72	0,00
TO	Miracema do Tocantins	3	0,34	0,73	0,05
TO	Rio Formoso	2	1,01	1,44	0,58
TO	Porto Nacional	2	2,79	5,28	0,29
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		7	1,23	5,28	0,05
T/Média/Máximo/Mínimo-Nacional		898	3,28	30,33	0,00

Presença de fungos, bactéria e insetos-praga nos grãos de soja

Ademir Assis Henning
Irineu Lorini

A qualidade de grãos de soja na armazenagem pode ser influenciada pela ação de diversos fatores. Entre estes, os fungos de armazenamento, especialmente dos gêneros *Aspergillus* e *Penicillium* sendo mais frequente em soja, o *Aspergillus flavus* (Henning, 2005; 2015). Por outro lado, os fungos fitopatogênicos, de campo, como o *Fusarium* spp, *Cercospora kikuchii* e *Fusarium pallidoroseum*, (syn. *semitectum*) perdem sua viabilidade durante o armazenamento. Além desses, algumas espécies de *Fusarium*, que podem ocorrer no campo, produzem micotoxinas (zearalenona) como o *Fusarium graminearum*. O objetivo foi determinar a presença de *A. flavus*, *F. graminearum* e bactérias saprofíticas nas 898 amostras de soja coletadas em 87 microrregiões em dez estados produtores de soja na safra 2017/18.

O método utilizado na análise sanitária dos grãos de soja é o do papel de filtro (*blotter test*), as caixas plásticas (gerbox) são lavadas com detergente, após cada uso, e depois enxugadas e desinfestadas com hipoclorito de sódio a 1,05%. Para a montagem, colocam-se quatro folhas de papel filtro (80 g/m²), esterilizado em estufa a 160°C, por 20 minutos, em cada gerbox previamente esterilizado, adicionando-se água autoclavada, suficiente para umedecer o papel, escorrendo o excesso. Posteriormente, são tomados aleatoriamente 20 grãos que são colocadas no gerbox, na forma de 5 x 4, sendo montados 10 gerbox (total de duzentos grãos) por amostra. Após a montagem, o material é incubado em câmara a 20° C ± 2° C, sob luz fluorescente branca, por sete dias. Posteriormente, a avaliação é feita em cada grão individualmente, sendo anotada em ficha apropriada, a porcentagem (%) de ocorrência dos diversos microrganismos, fungos de campo, de armazenamento e bactérias, normalmente saprofíticas (Henning, 2015).

As pragas que ocorrem durante o armazenamento, em especial os besouros *Lasioderma serricorne*, *Oryzaephilus surinamensis* e *Cryptolestes ferrugineus* e as traças *Ephestia kuehniella* e *E. elutella*, podem ser responsáveis pela deterioração física dos grãos e sementes (Lorini, 2012; Lorini et al., 2015).

Foi determinada a presença de insetos-praga de armazenamento nas amostras de soja coletadas em dez estados produtores do país. As subamostras recebidas no Laboratório de Pós-colheita do Núcleo Tecnológico de Sementes e Grãos “Dr. Nilton Pereira da Costa” da Embrapa Soja em Londrina, PR, subamostras de 1,5 kg, conforme descrito anteriormente, foram usadas para determinar os insetos-praga contaminantes. Cada subamostra foi peneirada em peneira de 2,0 mm (mesh 10) e contados o números de insetos-praga presentes com identificação do grupo taxonômico (espécie, gênero, família ou ordem). Também foi registrada a presença de partes do corpo de insetos nas amostras.

Os resultados para cada uma das características da presença de fungos, bactérias e insetos-praga, são apresentados a seguir, por estado da federação e por microrregião (Figuras 64 a 78, e Tabelas 47 a 51).

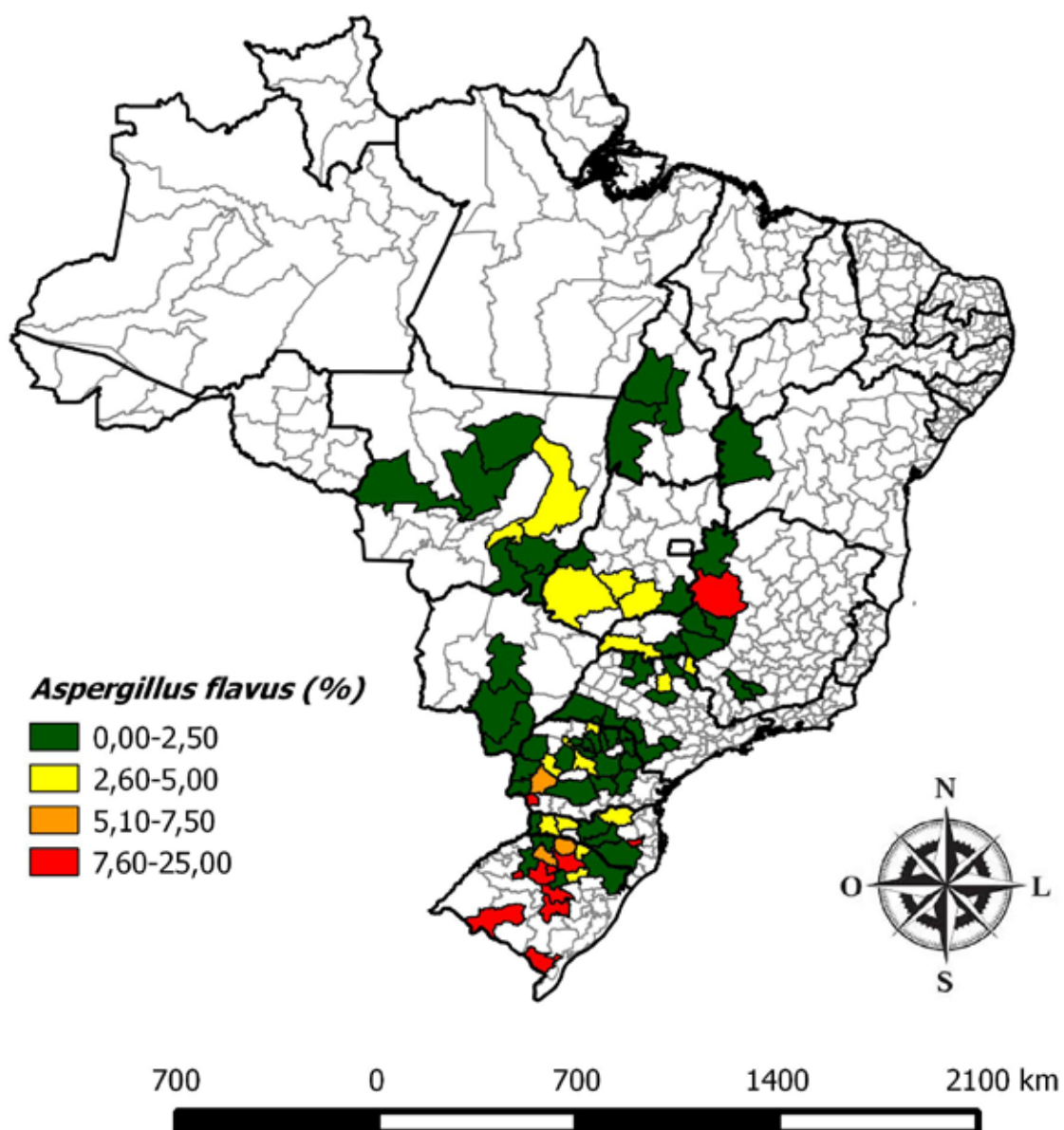


Figura 64. Presença de *Aspergillus flavus* (%) nas amostras de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.

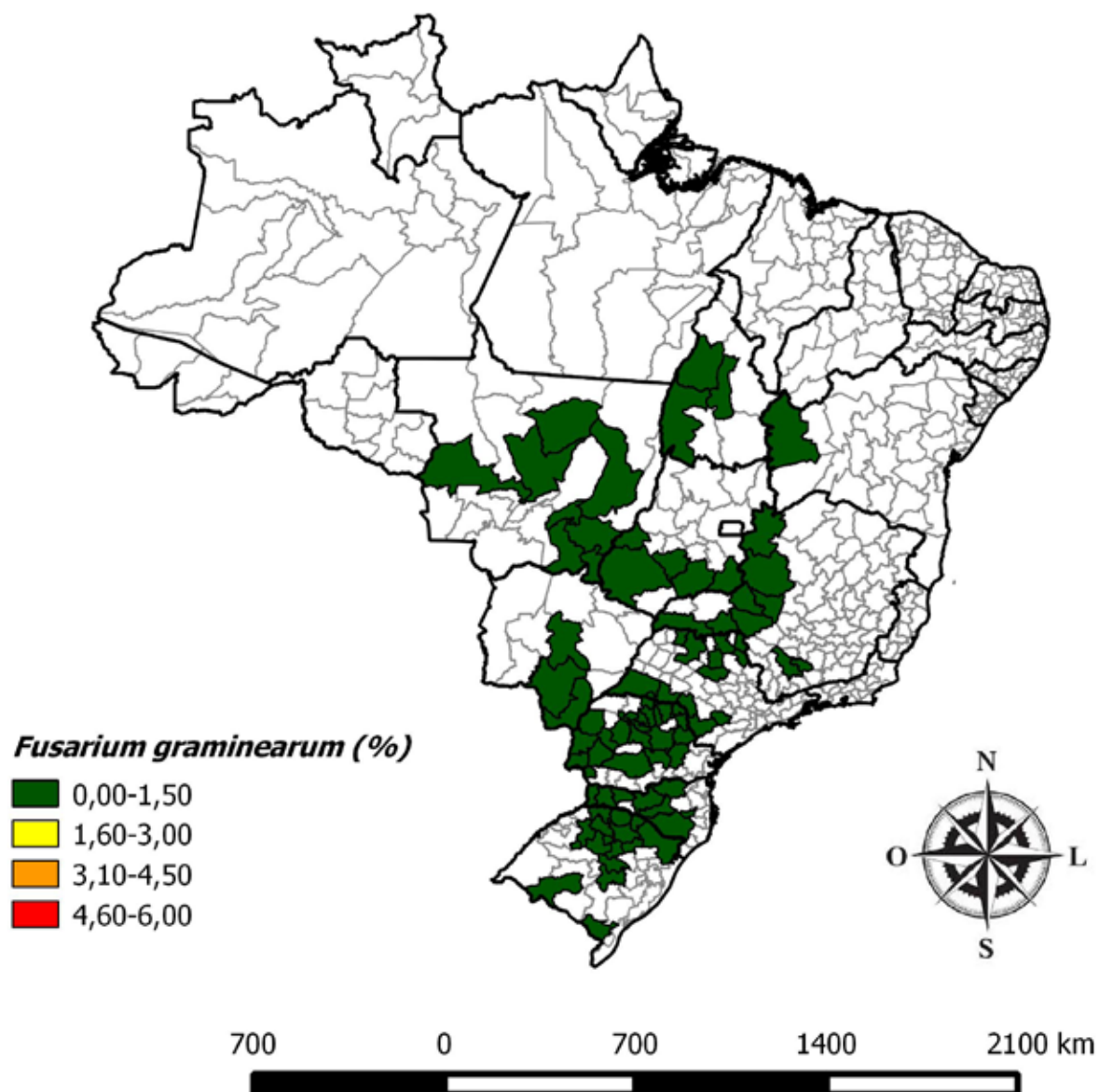


Figura 65. Presença de *Fusarium graminearum* (%) nas amostras de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.

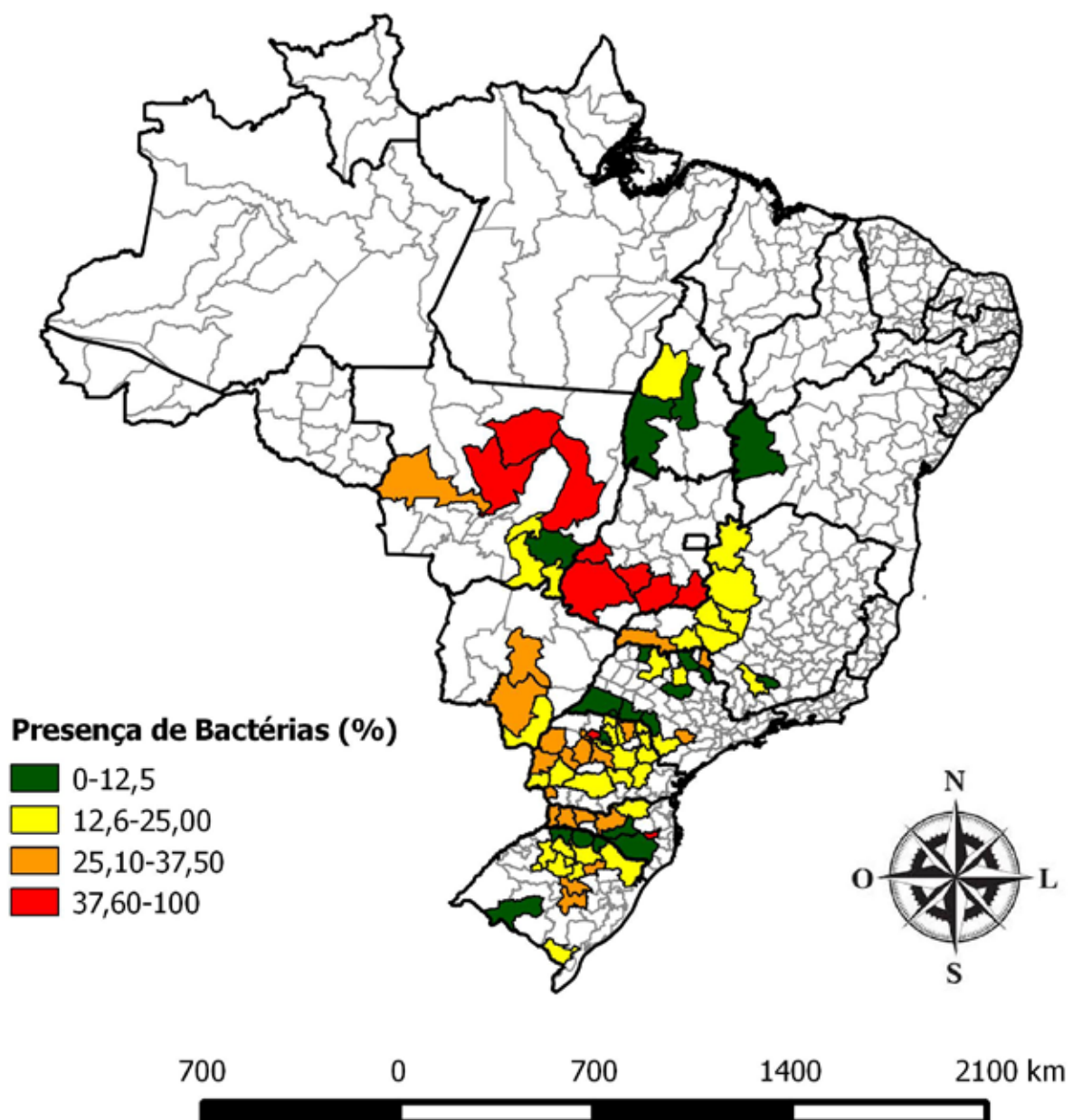


Figura 66. Presença de bactérias saprofíticas (%) nas amostras de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.

Tabela 47. Presença de *Aspergillus flavus* (%) nas amostras de grãos de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Ijuí	16	1,34	3,50	0,00
RS	Frederico Westphalen	5	1,50	5,00	0,00
RS	Vacaria	3	2,17	6,00	0,00
RS	Soledade	6	2,42	7,50	0,00
RS	Sananduva	10	3,45	16,00	0,00
RS	Guapore	1	5,00	5,00	5,00
RS	Erechim	4	5,25	9,50	1,00
RS	Carazinho	23	5,72	49,50	0,50
RS	Passo Fundo	16	8,78	42,50	0,00
RS	Cruz Alta	22	9,98	53,50	0,00
RS	Não-Me-Toque	13	13,62	56,00	1,50
RS	Santa Cruz do Sul	6	18,50	37,50	0,00
RS	Campanha Central	1	23,00	23,00	23,00
RS	Cachoeira do Sul	3	30,00	46,00	9,00
RS	Jaguarão	1	30,00	30,00	30,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		130	7,95	56,00	0,00
SC	Joaçaba	3	0,33	0,50	0,00
SC	Curitibanos	14	0,46	3,00	0,00
SC	Campos de Lages	9	0,89	5,50	0,00
SC	São Miguel do Oeste	5	1,60	2,00	1,00
SC	Chapecó	10	2,65	6,50	0,00
SC	Canoinhas	6	2,67	7,50	0,00
SC	Xanxerê	9	4,89	13,50	0,50
SC	Ituporanga	1	11,00	11,00	11,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		57	2,12	13,50	0,00
PR	Umuarama	2	0,00	0,00	0,00
PR	Wenceslau Braz	5	0,10	0,50	0,00
PR	Jacarezinho	3	0,17	0,50	0,00
PR	Foz do Iguaçu	10	0,25	2,00	0,00
PR	Prudentópolis	2	0,25	0,50	0,00
PR	Telêmaco Borba	8	0,25	1,00	0,00
PR	Cornélio Procopio	6	0,33	1,00	0,00
PR	Londrina	3	0,67	1,00	0,00
PR	Guarapuava	8	0,88	2,00	0,00
PR	Jaguariaíva	5	1,00	2,00	0,00
PR	Ponta Grossa	14	1,14	2,50	0,00
PR	Toledo	26	1,40	6,50	0,00
PR	Assaí	6	1,58	7,50	0,00
PR	Faxinal	5	1,70	3,50	0,50
PR	Maringá	6	1,92	3,00	0,50
PR	Apucarana	4	2,38	4,50	1,00

Continua...

Tabela 47. Continuação.

PR	Campo Mourão	13	2,58	14,00	0,00
PR	Goioerê	22	2,89	19,00	0,00
PR	Floraí	11	3,05	9,50	0,50
PR	Porecatu	3	3,17	4,50	2,00
PR	Ivaiporã	6	4,33	9,00	0,00
PR	Cascavel	16	5,22	12,00	0,00
PR	Capanema	2	15,75	17,50	14,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		186	2,12	19,00	0,00
SP	Araraquara	1	0,00	0,00	0,00
SP	Ourinhos	1	0,00	0,00	0,00
SP	Presidente Prudente	1	0,00	0,00	0,00
SP	São José do Rio Preto	4	0,00	0,00	0,00
SP	Votuporanga	1	0,00	0,00	0,00
SP	Assis	7	0,14	1,00	0,00
SP	Batatais	1	0,50	0,50	0,50
SP	Itapeva	18	0,61	1,50	0,00
SP	Itapetininga	4	1,00	2,00	0,00
SP	São Joaquim da Barra	8	1,00	5,00	0,00
SP	Franca	1	4,00	4,00	4,00
SP	Jaboticabal	3	5,00	8,50	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	0,87	8,50	0,00
MS	Iguatemi	18	0,47	2,00	0,00
MS	Campo Grande	1	0,50	0,50	0,50
MS	Dourados	40	0,89	5,50	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		59	0,75	5,50	0,00
MT	Parecis	7	0,14	0,50	0,00
MT	Tesouro	12	0,25	2,50	0,00
MT	Sinop	35	0,77	4,50	0,00
MT	Alto Araguaia	6	1,08	4,00	0,00
MT	Rondonópolis	18	1,69	14,00	0,00
MT	Alto Teles Pires	38	2,34	26,50	0,00
MT	Primavera do Leste	12	3,25	9,50	0,00
MT	Canarana	34	4,32	37,50	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		162	2,12	37,50	0,00
GO	Aragarças	4	1,63	4,00	0,50
GO	Catalão	6	1,75	4,00	0,50
GO	Vale do Rio dos Bois	26	2,71	16,50	0,00
GO	Sudoeste de Goiás	79	4,01	28,50	0,00
GO	Meia Ponte	25	4,28	17,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		140	3,65	28,50	0,00
MG	Lavras	3	0,33	1,00	0,00
MG	Patrocínio	18	0,67	2,00	0,00
MG	Unaí	6	1,08	3,00	0,00
MG	Araxá	1	1,50	1,50	1,50

Continua...

Tabela 47. Continuação.

MG	Varginha	3	1,50	2,00	0,50
MG	Uberaba	14	1,71	12,00	0,00
MG	Patos de Minas	6	2,00	4,00	0,50
MG	Frutal	7	4,50	8,00	2,00
MG	Paracatu	3	9,17	18,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		61	1,98	18,00	0,00
BA	Barreiras	46	0,08	0,50	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		46	0,08	0,50	0,00
TO	Miracema do Tocantins	3	0,00	0,00	0,00
TO	Porto Nacional	2	0,00	0,00	0,00
TO	Rio Formoso	2	0,25	0,50	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		7	0,07	0,50	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo-Nacional		898	2,91	56,00	0,00

Tabela 48. Presença de *Fusarium graminearum* (%) nas amostras de grãos de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Campanha Central	1	0,00	0,00	0,00
RS	Erechim	4	0,00	0,00	0,00
RS	Frederico Westphalen	5	0,00	0,00	0,00
RS	Guapore	1	0,00	0,00	0,00
RS	Ijuí	16	0,00	0,00	0,00
RS	Jaguarão	1	0,00	0,00	0,00
RS	Carazinho	23	0,02	0,50	0,00
RS	Não-Me-Toque	13	0,04	0,50	0,00
RS	Vacaria	3	0,17	0,50	0,00
RS	Cruz Alta	22	0,25	2,00	0,00
RS	Passo Fundo	16	0,31	2,50	0,00
RS	Santa Cruz do Sul	6	0,33	1,00	0,00
RS	Soledade	6	0,42	1,50	0,00
RS	Sananduva	10	0,70	2,50	0,00
RS	Cachoeira do Sul	3	0,83	2,50	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		130	0,20	2,50	0,00
SC	Campos de Lages	9	0,39	1,50	0,00
SC	Xanxerê	9	0,39	3,50	0,00
SC	Chapecó	10	0,40	2,00	0,00
SC	Canoinhas	6	0,42	1,00	0,00
SC	Curitibanos	14	0,61	2,50	0,00
SC	São Miguel do Oeste	5	0,70	2,00	0,00
SC	Ituporanga	1	1,00	1,00	1,00
SC	Joaçaba	3	1,33	3,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		57	0,54	3,50	0,00

Continua...

Tabela 48. Continuação.

PR	Apucarana	4	0,00	0,00	0,00
PR	Campo Mourão	13	0,00	0,00	0,00
PR	Capanema	2	0,00	0,00	0,00
PR	Cornélio Procopio	6	0,00	0,00	0,00
PR	Faxinal	5	0,00	0,00	0,00
PR	Foz do Iguaçu	10	0,00	0,00	0,00
PR	Goioerê	22	0,00	0,00	0,00
PR	Ivaiporã	6	0,00	0,00	0,00
PR	Jacarezinho	3	0,00	0,00	0,00
PR	Jaguariaíva	5	0,00	0,00	0,00
PR	Londrina	3	0,00	0,00	0,00
PR	Porecatu	3	0,00	0,00	0,00
PR	Prudentópolis	2	0,00	0,00	0,00
PR	Umuarama	2	0,00	0,00	0,00
PR	Toledo	26	0,04	0,50	0,00
PR	Floraí	11	0,05	0,50	0,00
PR	Cascavel	16	0,06	0,50	0,00
PR	Assaí	6	0,08	0,50	0,00
PR	Wenceslau Braz	5	0,10	0,50	0,00
PR	Maringá	6	0,33	2,00	0,00
PR	Telêmaco Borba	8	0,44	1,00	0,00
PR	Guarapuava	8	0,56	1,50	0,00
PR	Ponta Grossa	14	1,00	3,50	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		186	0,15	3,50	0,00
SP	Araraquara	1	0,00	0,00	0,00
SP	Assis	7	0,00	0,00	0,00
SP	Batatais	1	0,00	0,00	0,00
SP	Franca	1	0,00	0,00	0,00
SP	Itapetininga	4	0,00	0,00	0,00
SP	Itapeva	18	0,00	0,00	0,00
SP	Jaboticabal	3	0,00	0,00	0,00
SP	Ourinhos	1	0,00	0,00	0,00
SP	Presidente Prudente	1	0,00	0,00	0,00
SP	São Joaquim da Barra	8	0,00	0,00	0,00
SP	São José do Rio Preto	4	0,00	0,00	0,00
SP	Votuporanga	1	0,00	0,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	0,00	0,00	0,00
MS	Campo Grande	1	0,00	0,00	0,00
MS	Iguatemi	18	0,00	0,00	0,00
MS	Dourados	40	0,01	0,50	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		59	0,01	0,50	0,00
MT	Alto Araguaia	6	0,00	0,00	0,00
MT	Canarana	34	0,00	0,00	0,00
MT	Parecis	7	0,00	0,00	0,00

Continua...

Tabela 48. Continuação.

MT	Primavera do Leste	12	0,00	0,00	0,00
MT	Rondonópolis	18	0,00	0,00	0,00
MT	Tesouro	12	0,00	0,00	0,00
MT	Alto Teles Pires	38	0,01	0,50	0,00
MT	Sinop	35	0,03	0,50	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		162	0,01	0,50	0,00
GO	Aragarças	4	0,00	0,00	0,00
GO	Catalão	6	0,00	0,00	0,00
GO	Meia Ponte	25	0,00	0,00	0,00
GO	Vale do Rio dos Bois	26	0,00	0,00	0,00
GO	Sudoeste de Goiás	79	0,01	0,50	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		140	0,00	0,50	0,00
MG	Araxá	1	0,00	0,00	0,00
MG	Frutal	7	0,00	0,00	0,00
MG	Lavras	3	0,00	0,00	0,00
MG	Paracatu	3	0,00	0,00	0,00
MG	Patos de Minas	6	0,00	0,00	0,00
MG	Patrocínio	18	0,00	0,00	0,00
MG	Unaí	6	0,00	0,00	0,00
MG	Varginha	3	0,00	0,00	0,00
MG	Uberaba	14	0,21	3,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		61	0,05	3,00	0,00
BA	Barreiras	46	0,02	0,50	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		46	0,02	0,50	0,00
TO	Miracema do Tocantins	3	0,00	0,00	0,00
TO	Porto Nacional	2	0,00	0,00	0,00
TO	Rio Formoso	2	0,00	0,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		7	0,00	0,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo-Nacional		898	0,10	3,50	0,00

Tabela 49. Presença de bactérias saprofíticas (%) nas amostras de grãos de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Frederico Westphalen	5	8,00	17,00	2,00
RS	Erechim	4	8,13	11,00	5,00
RS	Campanha Central	1	9,50	9,50	9,50
RS	Sananduva	10	10,30	22,50	2,00
RS	Soledade	6	13,50	22,50	4,50
RS	Vacaria	3	14,67	15,00	14,00
RS	Ijuí	16	16,59	36,50	3,50
RS	Passo Fundo	16	18,25	47,00	0,50
RS	Carazinho	23	22,11	81,50	3,50
RS	Jaguarão	1	24,00	24,00	24,00
RS	Não-Me-Toque	13	24,15	49,00	9,50
RS	Cruz Alta	22	24,68	61,50	0,00
RS	Guapore	1	27,50	27,50	27,50
RS	Cachoeira do Sul	3	33,17	38,50	24,50
RS	Santa Cruz do Sul	6	33,67	61,00	23,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		130	19,89	81,50	0,00
SC	Curitibanos	14	5,25	20,50	0,00
SC	Campos de Lages	9	10,83	24,00	0,00
SC	Canoinhas	6	20,50	33,00	7,00
SC	Xanxerê	9	26,61	53,00	6,00
SC	Joaçaba	3	31,67	55,50	19,50
SC	São Miguel do Oeste	5	33,90	51,00	16,00
SC	Chapecó	10	37,15	59,00	12,00
SC	Ituporanga	1	53,00	53,00	53,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		57	21,45	59,00	0,00
PR	Apucarana	4	10,00	15,50	7,00
PR	Porecatu	3	12,83	17,00	8,50
PR	Guarapuava	8	12,88	60,00	2,00
PR	Wenceslau Braz	5	13,20	17,00	10,50
PR	Jacarezinho	3	15,17	18,50	13,50
PR	Telêmaco Borba	8	16,25	31,50	5,50
PR	Ponta Grossa	14	20,25	38,50	9,00
PR	Prudentópolis	2	20,50	30,50	10,50
PR	Faxinal	5	21,20	27,50	15,50
PR	Assaí	6	22,00	46,50	7,50
PR	Jaguariaíva	5	22,20	26,50	15,00
PR	Londrina	3	23,00	24,50	20,00
PR	Cascavel	16	23,69	35,00	12,00
PR	Foz do Iguaçu	10	24,05	44,50	13,50
PR	Capanema	2	25,25	26,00	24,50
PR	Campo Mourão	13	26,38	62,50	3,00

Continua...

Tabela 49. Continuação.

PR	Ivaiporã	6	26,42	34,00	16,50
PR	Goioerê	22	27,09	52,50	4,00
PR	Toledo	26	29,27	50,00	7,00
PR	Cornélio Procopio	6	29,50	63,50	18,00
PR	Umuarama	2	31,25	40,50	22,00
PR	Floraí	11	35,18	68,50	13,00
PR	Maringá	6	38,50	82,50	13,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		186	24,47	82,50	2,00
SP	Presidente Prudente	1	0,00	0,00	0,00
SP	Votuporanga	1	5,50	5,50	5,50
SP	Araraquara	1	9,00	9,00	9,00
SP	Ourinhos	1	10,00	10,00	10,00
SP	Assis	7	10,14	26,00	2,50
SP	Batatais	1	11,50	11,50	11,50
SP	São Joaquim da Barra	8	11,81	24,00	4,00
SP	Jaboticabal	3	16,67	25,00	5,00
SP	São José do Rio Preto	4	17,63	27,50	8,00
SP	Itapeva	18	22,19	37,00	10,50
SP	Itapetininga	4	25,13	26,50	22,50
SP	Franca	1	26,50	26,50	26,50
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	16,97	37,00	0,00
MS	Iguatemi	18	17,17	23,50	10,00
MS	Dourados	40	29,36	67,50	3,50
MS	Campo Grande	1	35,00	35,00	35,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		59	25,74	67,50	3,50
MT	Tesouro	12	10,88	48,00	2,50
MT	Primavera do Leste	12	16,08	63,00	0,00
MT	Rondonópolis	18	20,92	68,00	1,50
MT	Alto Araguaia	6	25,08	56,00	9,00
MT	Parecis	7	31,71	45,00	21,50
MT	Sinop	35	54,71	100,00	11,00
MT	Canarana	34	56,79	94,00	1,50
MT	Alto Teles Pires	38	57,75	93,00	17,50
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		162	43,91	100,00	0,00
GO	Catalão	6	41,33	56,50	23,50
GO	Vale do Rio dos Bois	26	55,96	95,00	4,50
GO	Meia Ponte	25	56,92	93,50	17,00
GO	Sudoeste de Goiás	79	57,18	95,00	8,50
GO	Aragarças	4	79,50	90,00	60,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		140	56,86	95,00	4,50
MG	Lavras	3	7,67	10,00	5,00
MG	Araxá	1	13,00	13,00	13,00
MG	Uberaba	14	14,18	57,00	1,00
MG	Unaí	6	16,17	41,50	3,50
MG	Patos de Minas	6	16,58	31,00	6,50

Continua...

Tabela 49. Continuação.

MG	Varginha	3	19,33	34,00	11,00
MG	Patrocínio	18	19,86	62,50	3,00
MG	Paracatu	3	24,33	29,50	17,50
MG	Frutal	7	27,36	49,00	10,50
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		61	18,21	62,50	1,00
BA	Barreiras	46	1,83	9,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		46	1,83	9,00	0,00
TO	Rio Formoso	2	3,25	4,00	2,50
TO	Porto Nacional	2	3,75	5,50	2,00
TO	Miracema do Tocantins	3	15,33	40,00	3,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		7	8,57	40,00	2,00
T/Média/Máximo/Mínimo-Nacional		898	30,13	100,00	0,00

A exemplo das safras anteriores, apesar de ser verificada a ocorrência de outros fungos fitopatogênicos como o *Phomopsis* sp., *Colletotrichum truncatum*, *Cercospora kikuchii* e *Fusarium pallidoroseum*, dentre outros, optou-se por apresentar apenas os resultados de *Aspergillus flavus* e *Fusarium graminearum*, por serem ambos potenciais produtores de micotoxinas, além da ocorrência de bactérias (saprofíticas).

A ocorrência de *Aspergillus flavus*, principal fungo de armazenamento e potencial produtor de aflatoxinas, em níveis máximos (eventos pontuais), na safra 2017/18, foi superior aos índices observados na safra 2016/17 nos estados de: Rio Grande do Sul (45,5% para 56,0%); Goiás (17,0% para 28,5%) e Minas Gerais (de 7,0% para 18,0%). Por outro lado, houve redução nos índices máximos de *Aspergillus flavus*, nos estados de: Santa Catarina (22,5% para 13,5%); Paraná (44,5% para 19,0%); São Paulo (39,0% para 8,5%); Mato Grosso do Sul (76,5% para 5,5%) e Mato Grosso (43,0% para 37,5%). Nos estados da Bahia e Tocantins sua presença foi bastante baixa sendo similar aos índices da safra 2016/17 (Lorini, 2018). A média nacional das 898 amostras foi de 3,35% na safra 2016/17 para 2,91% na safra 2017/18 (Tabelas 47 e 50).

Fusarium graminearum, a exemplo das safras anteriores, ocorreu em índices bastante baixos e sua presença é mais evidente na região sul, especialmente quando se observam situações de alta umidade e temperaturas mais amenas. Nessa safra, a média nacional de ocorrência de apenas 0,10% e a máxima ocorrência foi 3,5%, em duas amostras, uma do Paraná (Ponta Grossa) e outra de Santa Catarina (Xanxerê) (Tabelas 48 e 50).

A exemplo das safras anteriores, a ocorrência de bactérias saprofíticas foi bastante elevada e generalizada em amostras de todos os estados exceto da Bahia e do Tocantins, onde as médias das máximas foram 1,83% e 8,57%, respectivamente (Tabelas 49 e 50). Por outro lado, alta incidência de bactérias foram identificadas em pelo menos uma amostra, nas seguintes localidades/estados: Sinop, MT (100,0%); Vale do Rio dos Bois, GO (95,0%); Maringá, PR (82,50); Carazinho, RS (81,5%); Dourados, MT (67,5); Patrocínio, MG (62,5%); Chapecó, SC (59,0%); Miracema, TO (40,0%); Itapeva, SP (37,0%) e Barreiras, BA (9,0%). Todavia, vale ressaltar que tais microrganismos não são fitopatogênicos e a bactéria está normalmente associada a grãos danificados (ou sementes mortas) causando sua deterioração.

Tabela 50. Qualidade sanitária (máxima % de ocorrência) de microrganismos, em 898 amostras de grãos de soja produzidos em 10 estados do Brasil, na safra 2017/18.

Estado	Amostras/ Microrregiões	<i>Aspergillus flavus</i> (%)	<i>Fusarium graminearum</i> (%)	Bactérias (%)
Rio Grande do Sul	130/15	56,0	2,5	81,5
Santa Catarina	57/8	13,5	3,5	59,0
Paraná	186/23	19,0	3,5	82,5
São Paulo	50/12	8,5	0,0	37,0
Mato Grosso do Sul	59/3	5,5	0,5	67,5
Mato Grosso	162/8	37,5	0,5	100,0
Goiás	140/5	28,5	0,5	95,0
Minas Gerais	61/9	18,0	3,0	62,5
Bahia	46/1	0,5	0,5	9,0
Tocantins	7/3	0,5	0,0	40,0
Total/Média Nacional	898/87	18,75	1,45	67,9

Presença de Insetos-praga nos grãos

Houve presença de insetos-praga contaminantes nas amostras de soja coletadas no país na safra 2017/18, em todos os estados, evidenciando o problema generalizado em toda região produtora do grão (Figuras 67 a 78, e Tabela 51). As espécies de maior ocorrência foram *Liposcelis bostrychophila*, *Ephestia* spp., *Lasioderma serricorne*, *Sitophilus* spp. e *Cryptolestes ferrugineus*. *Tribolium castaneum*, *Rhyzopertha dominica*, *Oryzaephilus surinamensis*, *Ahasverus advena* e *Gnatocerus cornutus* também estiveram presentes nas amostras de soja em menor número. *Lophocateres pusillus* foi encontrado em algumas amostras e, embora com poucos exemplares (três insetos), demonstra sua presença nos grãos de soja no país, considerando que sua primeira ocorrência no Brasil foi relatada no ano de 2011 (Figuras 77 e 78).

Destaca-se também a presença da praga *Lasioderma serricorne* com 285 exemplares (Figura 77), sendo a maioria (225 exemplares) no estado de Goiás (Figura 73). Praga esta que passou a ser importante no armazenamento da soja nos últimos anos e que possui um potencial de multiplicação nestes grãos, justificando medidas de controle no armazenamento (Lorini et al., 2015).

Foram encontradas 11.606 partes de insetos indicando a ocorrência de uma infestação anterior na soja, da qual restaram as evidências, como antenas, asas, pernas, cabeça e outras partes do corpo, que não permitiram a identificação da espécie. Em apenas 82 amostras de soja não foram encontrados nenhum inseto ou parte deste, o que representa 9,13% do total amostrado (Figura 77).

A infestação de insetos-praga em grãos de soja aumentou consideravelmente ao longo das quatro safras estudadas, sendo encontrados 13.331 insetos e partes destes nas 898 amostras da safra 2017/18 (Tabela 51), número este maior ao encontrado nas safras 2014/15 com 6.315 insetos e partes destes nas 815 amostras avaliadas (Lorini, 2016), 2015/16 com 8.401 insetos e partes destes nas 863 amostras (Lorini, 2017), e 2016/17 com 11.677 insetos e partes destes nas 903 amostras (Lorini, 2018).

Verifica-se, assim, a importância da avaliação de insetos-praga na soja, uma vez que, no momento da comercialização e/ou exportação, poderão trazer transtornos técnicos e econômicos, com reflexo direto no preço do produto pago aos produtores de soja. O Manejo Integrado de Pragas na Unidade Armazenadora é uma estratégia eficaz para garantir qualidade e competitividade. Se este estivesse sendo aplicado em mais unidades de armazenagem de soja, certamente poderia diminuir, em muito, esta presença de insetos-praga nos grãos.

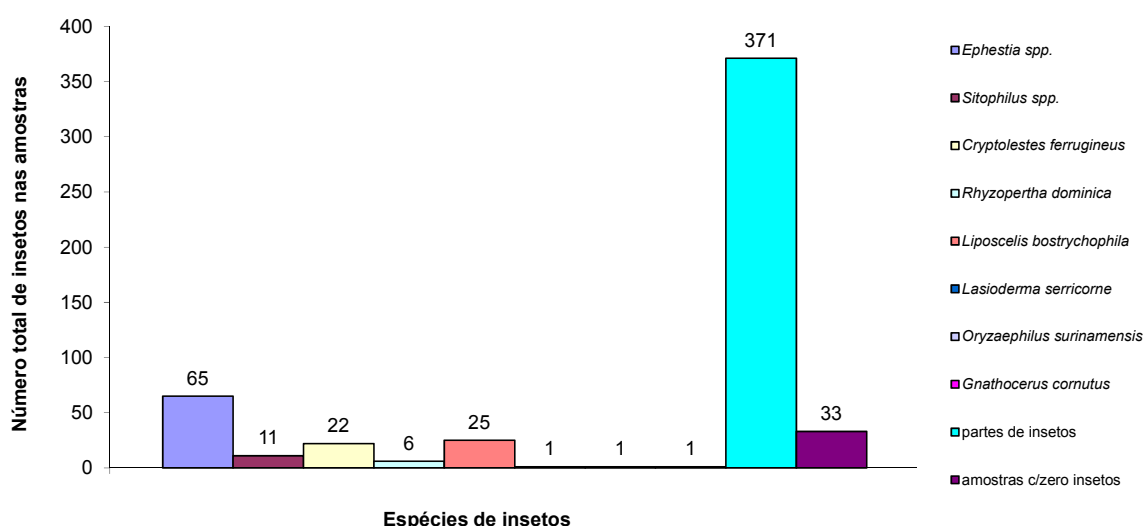


Figura 67. Espécies de insetos-praga presentes nas 130 amostras de grãos de soja no estado do Rio Grande do Sul, na safra 2017/18.

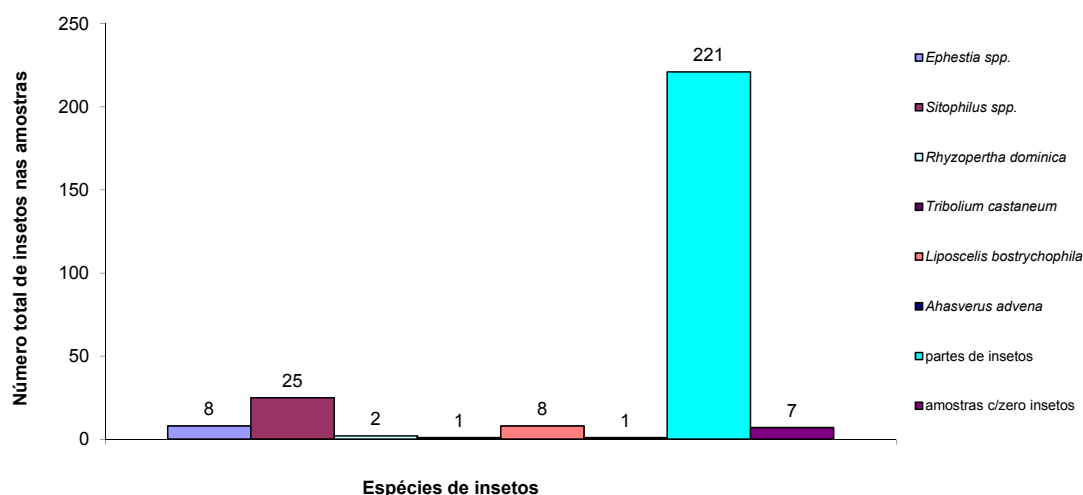


Figura 68. Espécies de insetos-praga presentes nas 57 amostras de grãos de soja no estado de Santa Catarina, na safra 2017/18.

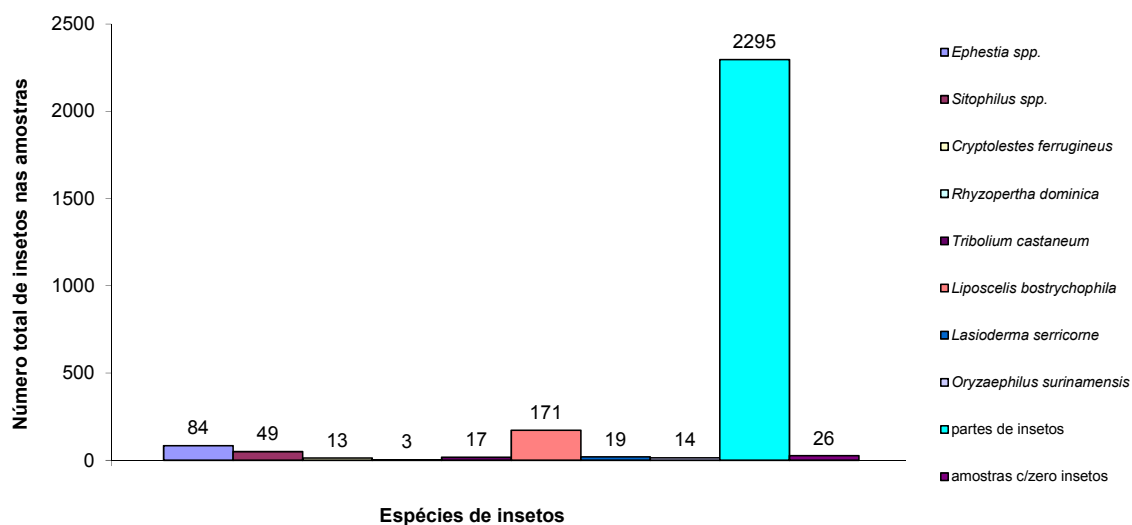


Figura 69. Espécies de insetos-praga presentes nas 186 amostras de grãos de soja no estado do Paraná, na safra 2017/18.

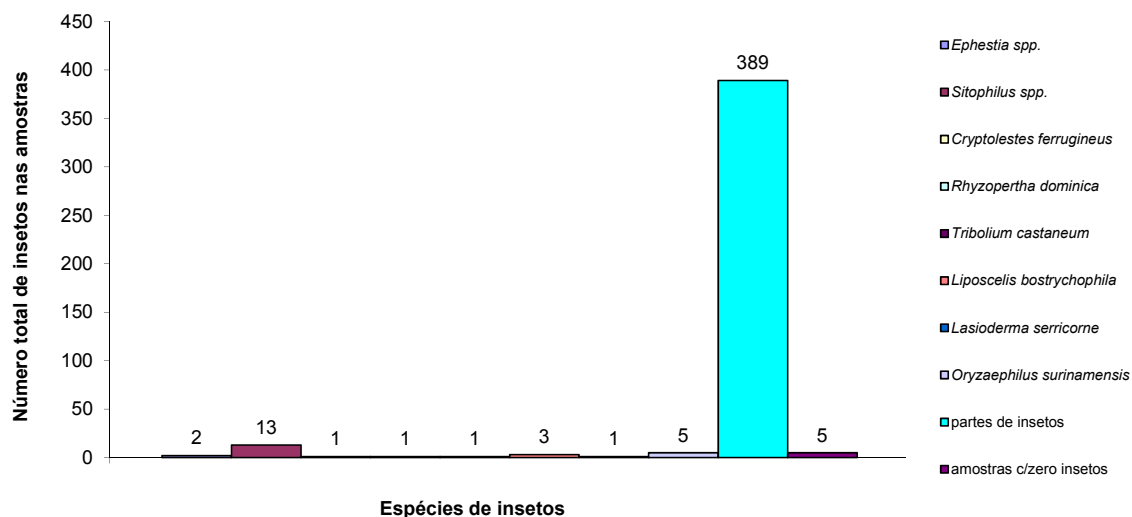


Figura 70. Espécies de insetos-praga presentes nas 50 amostras de grãos de soja no estado de São Paulo, na safra 2017/18.

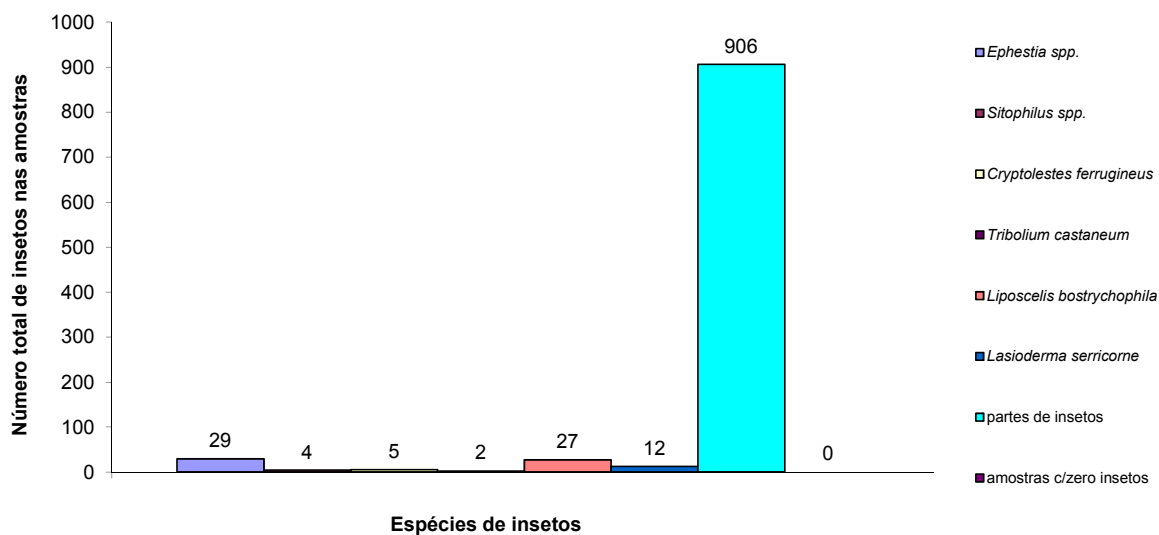


Figura 71. Espécies de insetos-praga presentes nas 59 amostras de grãos de soja no estado do Mato Grosso do Sul, na safra 2017/18.

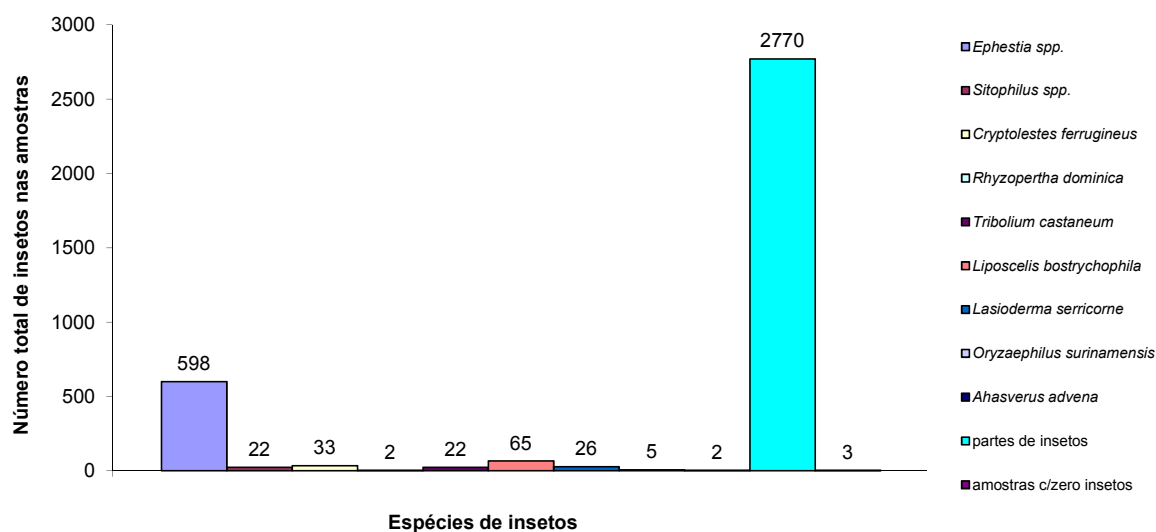


Figura 72. Espécies de insetos-praga presentes nas 162 amostras de grãos de soja no estado do Mato Grosso, na safra 2017/18.

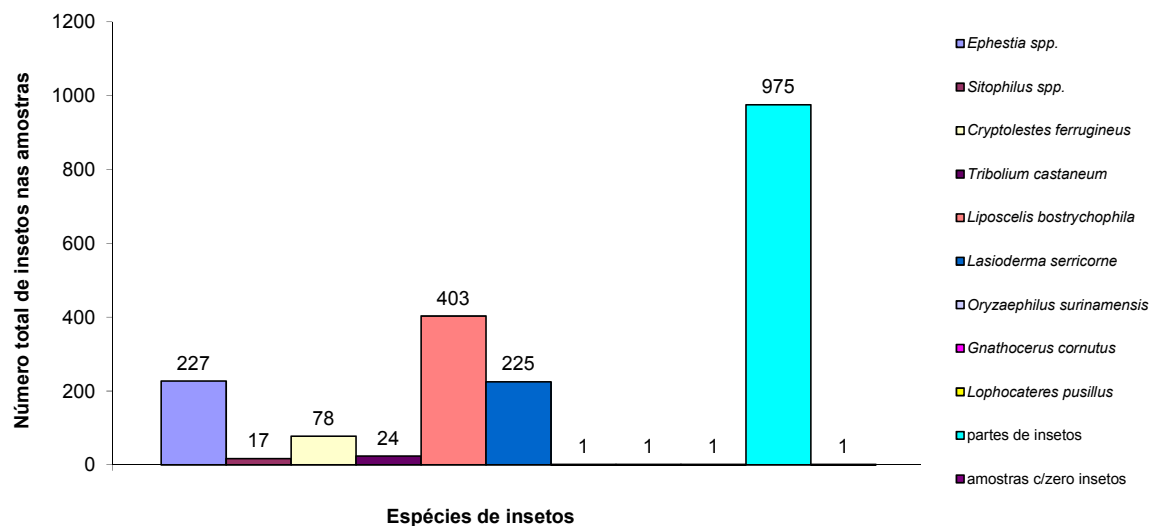


Figura 73. Espécies de insetos-praga presentes nas 140 amostras de grãos de soja no estado de Goiás, na safra 2017/18.

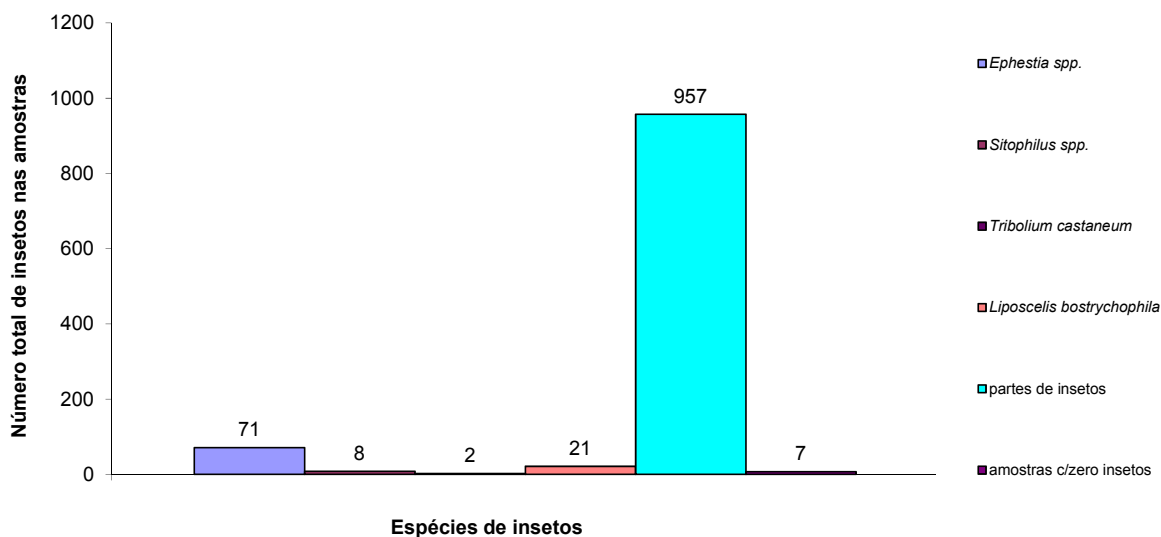


Figura 74. Espécies de insetos-praga presentes nas 61 amostras de grãos de soja no estado de Minas Gerais, na safra 2017/18.

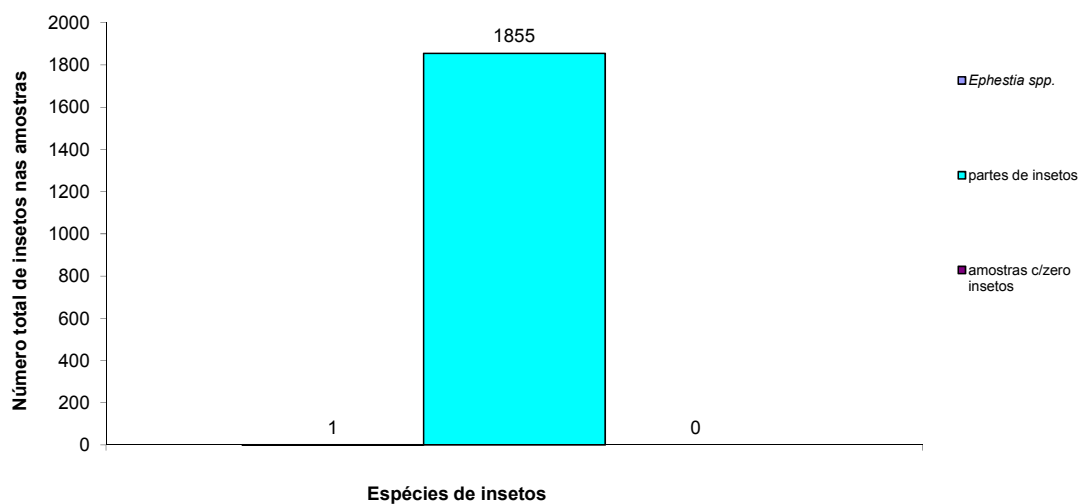


Figura 75. Espécies de insetos-praga presentes nas 46 amostras de grãos de soja no estado da Bahia, na safra 2017/18.

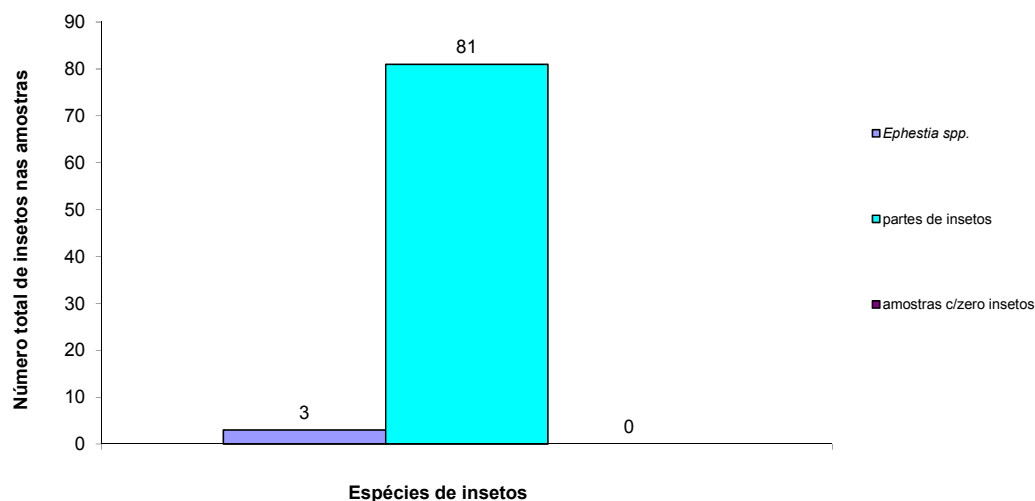


Figura 76. Espécies de insetos-praga presentes nas 7 amostras de grãos de soja no estado do Tocantins, na safra 2017/18.



Figura 77. Espécies de insetos-praga presentes nas 898 amostras de grãos de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18.

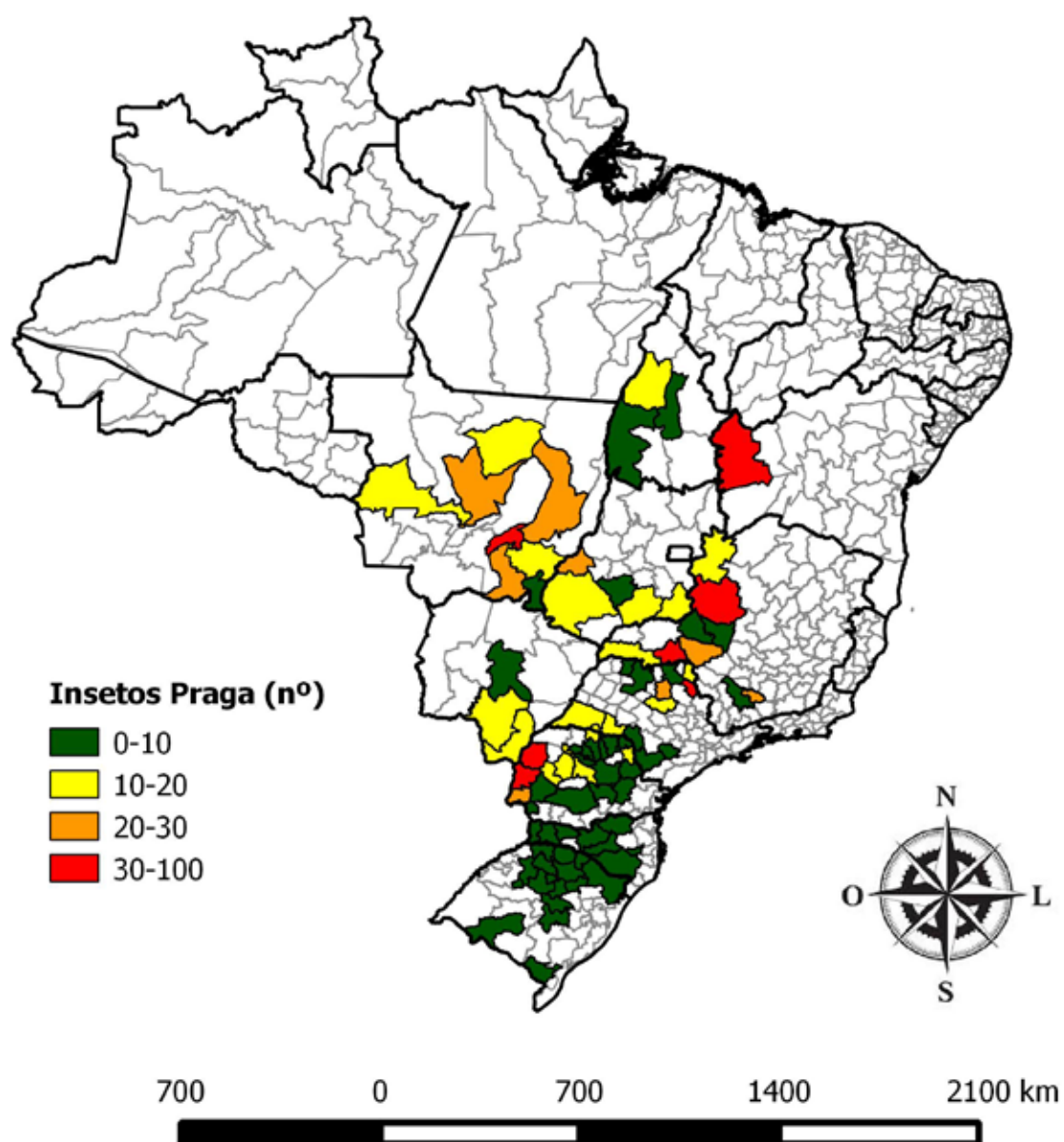


Figura 78. Número total de insetos-praga (13.331) presentes nas amostras de grãos de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18. As cores representam a intensidade da característica nas diferentes microrregiões brasileiras.

Tabela 51. Número de insetos-praga presentes nas amostras de grãos de soja das diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2017/18

Estado	Microrregiões-IBGE	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
RS	Frederico Westphalen	5	0,60	2,00	0,00
RS	Campanha Central	1	1,00	1,00	1,00
RS	Erechim	4	1,00	2,00	0,00
RS	Guapore	1	2,00	2,00	2,00
RS	Passo Fundo	16	2,06	10,00	0,00
RS	Não-Me-Toque	13	2,62	11,00	0,00
RS	Ijuí	16	2,94	18,00	0,00
RS	Carazinho	23	2,96	11,00	0,00
RS	Jaguarão	1	3,00	3,00	3,00
RS	Vacaria	3	3,00	6,00	1,00
RS	Santa Cruz do Sul	6	3,83	7,00	1,00
RS	Cruz Alta	22	4,86	21,00	0,00
RS	Cachoeira do Sul	3	5,67	13,00	0,00
RS	Sananduva	10	9,30	29,00	0,00
RS	Soledade	6	9,83	17,00	5,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		130	3,87	29,00	0,00
SC	Ituporanga	1	2,00	2,00	2,00
SC	São Miguel do Oeste	5	2,60	8,00	0,00
SC	Chapecó	10	2,70	9,00	0,00
SC	Joaçaba	3	3,00	5,00	2,00
SC	Canoinhas	6	3,50	8,00	0,00
SC	Campos de Lages	9	4,67	15,00	0,00
SC	Xanxerê	9	5,56	21,00	1,00
SC	Curitibanos	14	7,29	36,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		57	4,67	36,00	0,00
PR	Apucarana	4	0,00	0,00	0,00
PR	Prudentópolis	2	0,00	0,00	0,00
PR	Londrina	3	1,00	2,00	0,00
PR	Ponta Grossa	14	1,14	3,00	0,00
PR	Assaí	6	1,17	3,00	0,00
PR	Jacarezinho	3	1,33	3,00	0,00
PR	Faxinal	5	3,00	5,00	0,00
PR	Guarapuava	8	3,25	8,00	0,00
PR	Cornélio Procopio	6	3,83	8,00	0,00
PR	Capãoema	2	4,00	7,00	1,00
PR	Jaguariaíva	5	4,80	8,00	3,00
PR	Cascavel	16	4,94	14,00	0,00
PR	Telêmaco Borba	8	6,88	18,00	0,00
PR	Maringá	6	7,83	24,00	1,00
PR	Goioerê	22	12,36	35,00	2,00
PR	Campo Mourão	13	12,54	75,00	4,00

Continua...

Tabela 51. Continuação.

PR	Porecatu	3	15,00	22,00	4,00
PR	Ivaiporã	6	15,33	26,00	1,00
PR	Floraí	11	17,91	52,00	0,00
PR	Wenceslau Braz	5	18,80	45,00	5,00
PR	Foz do Iguaçu	10	29,30	114,00	2,00
PR	Toledo	26	41,54	152,00	0,00
PR	Umuarama	2	61,00	63,00	59,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		186	14,33	152,00	0,00
SP	Itapetininga	4	2,25	5,00	0,00
SP	São José do Rio Preto	4	5,00	7,00	4,00
SP	Itapeva	18	5,17	11,00	1,00
SP	São Joaquim da Barra	8	5,63	38,00	0,00
SP	Ourinhos	1	9,00	9,00	9,00
SP	Votuporanga	1	10,00	10,00	10,00
SP	Assis	7	11,00	36,00	0,00
SP	Presidente Prudente	1	11,00	11,00	11,00
SP	Araraquara	1	12,00	12,00	12,00
SP	Franca	1	20,00	20,00	20,00
SP	Jaboticabal	3	25,00	59,00	4,00
SP	Batatais	1	35,00	35,00	35,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		50	8,32	59,00	0,00
MS	Campo Grande	1	3,00	3,00	3,00
MS	Dourados	40	16,40	69,00	1,00
MS	Igatuemi	18	18,11	50,00	4,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		59	16,69	69,00	1,00
MT	Alto Araguaia	6	8,67	24,00	1,00
MT	Sinop	35	14,17	52,00	0,00
MT	Parecis	7	15,43	56,00	0,00
MT	Tesouro	12	15,67	68,00	1,00
MT	Rondonópolis	18	22,56	117,00	2,00
MT	Alto Teles Pires	38	23,18	117,00	1,00
MT	Canarana	34	26,94	85,00	3,00
MT	Primavera do Leste	12	41,50	254,00	0,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		162	21,88	254,00	0,00
GO	Vale do Rio dos Bois	26	9,62	25,00	0,00
GO	Catalão	6	11,83	26,00	5,00
GO	Meia Ponte	25	12,32	41,00	1,00
GO	Sudoeste de Goiás	79	15,57	101,00	1,00
GO	Aragarças	4	23,25	65,00	2,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		140	13,94	101,00	0,00
MG	Varginha	3	0,67	1,00	0,00
MG	Patrocínio	18	4,61	16,00	0,00
MG	Patos de Minas	6	5,00	16,00	0,00
MG	Unaí	6	13,33	48,00	1,00

Continua...

Tabela 51. Continuação.

MG	Frutal	7	15,14	25,00	4,00
MG	Araxá	1	23,00	23,00	23,00
MG	Lavras	3	29,33	88,00	0,00
MG	Uberaba	14	34,64	267,00	1,00
MG	Paracatu	3	54,00	90,00	25,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		61	17,36	267,00	0,00
BA	Barreiras	46	40,35	356,00	3,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		46	40,35	356,00	3,00
TO	Porto Nacional	2	6,50	10,00	3,00
TO	Rio Formoso	2	9,00	9,00	9,00
TO	Miracema do Tocantins	3	17,67	30,00	10,00
T/Média/Máximo/Mínimo do Estado		7	12,00	30,00	3,00
T/Total/Máximo/Mínimo-Nacional		898	13.331,00	356,00	0,00

Considerações

A qualidade física dos grãos de soja da safra 2017/18 foi semelhante aos das safras de 2014/15 e 2015/16, porém inferior em qualidade aos da safra 2016/17. Houve um maior número de defeitos nos grãos colhidos do que na safra anterior, com maior intensidade no Centro-Oeste, devido as condições climáticas adversas durante a safra.

A média nacional de grãos fermentados na safra 2017/18 foi de 3,63%, porém houve amostras com até 38,93%. As maiores porcentagens foram observadas no Mato Grosso (6,43%), Goiás (5,58%) e Mato Grosso do Sul (5,34%), e as menores, na Bahia (0,43%), Rio Grande do Sul (1,63%) e Minas Gerais (1,70%), com percentuais intermediários nos demais estados. Os grãos danificados por percevejos (picados) obtiveram uma média nacional de 2,15%, com amostras de até 14,25%. As maiores ocorrências foram nos estados do Mato Grosso do Sul (3,99%), Paraná (3,21%) e Mato Grosso (2,15%), e as menores em Santa Catarina (1,06%), Rio Grande do Sul (1,07%) e Bahia (1,08%). A porcentagem média de grãos avariados foi de 6,40% na safra 2017/18, com amostras chegando a atingir 44,50%. As maiores médias ocorreram nos estados do Mato Grosso do Sul (9,82%), Mato Grosso (9,23%) e Goiás (8,37%), e as menores na Bahia (1,57%), Santa Catarina (3,44%) e Rio Grande do Sul (3,59%). Os grãos avariados compreendem a soma dos ardidos, mofados, fermentados, danificados por insetos, imaturos, chochos, germinados e queimados, e tem a tolerância máxima de 8%. Acima disto incidem descontos diretos, conforme estabelece a IN11 do MAPA.

O dano mecânico não aparente teve índice médio nacional de 16,79% na safra de soja 2017/18, sendo as maiores ocorrências nos estados do Paraná (19,97%), Mato Grosso do Sul (19,14%), Santa Catarina (18,55%) e Mato Grosso (17,80%). Em outros estados os valores foram menores, como na Bahia com 6,57% e Tocantins com 12,43%. Com base nesses valores menores, pode-se afirmar que em muito podem evoluir os ajustes de trilha na colheita, visando reduzir os efeitos dos danos mecânicos.

O índice médio de danos mecânicos no nível (1-8) determinado pelo teste de tetrazólio para amostras de grãos de soja colhidas na safra 2017/18 foi de 21,5%, valor esse inferior aos das safras anteriores (28,3% em 2016/17, 33,5% em 2015/16 e 32,9% em 2014/15). As mais altas ocorrências desse dano foram registradas nos estados do Mato Grosso do Sul (28,1%), Paraná (26,8%) e Tocantins (25,6%). Os estados de Goiás com 16,3%, Santa Catarina com 18,7%, Mato Grosso com 19,1%, e Minas Gerais com 20,1%, se destacaram pelos baixos índices de danos mecânicos determinados pelo teste de tetrazólio. Diversas amostras com menos de 6% de danos mecânicos foram encontradas em várias microrregiões, indicando um melhor manejo de colheita que pode resultar na produção de grãos de soja com menores índices de danos mecânicos.

O índice médio de deterioração por umidade (nível 6-8) determinado pelo teste de tetrazólio na safra 2017/18 foi de 31,3%, valor esse muito superior aos constatados nas safras de 2016/17 (23,3%), 2015/16 (28,1%) e 2014/15 (11,9%). Esse valor elevado de deterioração por umidade deve-se à ocorrência de chuvas frequentes na pré-colheita na safra 2017/18 em diversas regiões brasileiras. Não existem padrões definidos para grãos mas, para sementes de soja, foi estabelecido que a ocorrência acima de 4,0% caracteriza problemas sérios e acima de 8,0%, problemas muito sérios. Os menores índices de deterioração por umidade foram encontrados na Bahia (10,7%), São Paulo (21,7%), Paraná (22,2%), Minas Gerais (23,6%), Santa Catarina (23,8%), Rio Grande do Sul (24,2%) e Tocantins (25,7%), enquanto os maiores valores foram apresentados pelos grãos provenientes de Goiás (49,0%) e Mato Grosso (47,2%). Mato Grosso do Sul (30,0%) apresentou valores próximos à média nacional. Com base nesses resultados, pode-se concluir que um melhor manejo da pontualidade da colheita deve ser implementado no Brasil, buscando-se colher as lavouras de soja mais próximas do ponto de maturidade de campo, evitando-se possíveis retardamentos do ponto de colheita.

Os danos causados por percevejos, determinados pelo teste de tetrazólio, em média, foi de 14,3% na safra 2017/18, valor inferior aos obtidos nas três safras anteriores. A ocorrência desses danos foi mais baixa em Minas Gerais e Tocantins (11,7%), Bahia (8,3%), Santa Catarina (7,1%) e Rio Grande do Sul (5,9%). Nos estados de Goiás (12,6%), Mato Grosso (13,3%) e São Paulo (14,4%) os valores médios foram próximos ao da média nacional e foram mais elevados nos grãos produzidos no Paraná (22,3%) e no Mato Grosso do Sul (29,4%), significando que o manejo integrado de percevejos deve ser aprimorado recebendo mais atenção nessas regiões.

Em relação à ocorrência de grãos de soja esverdeados, o índice médio nacional foi de 2,4%, valor muito próximo aos 2,1% das safras de 2016/17 e 2015/16 e inferior aos 4,1% da safra 2014/15. Os maiores índices de ocorrência de grãos esverdeados foram encontrados no Paraná (4,1%), Goiás (3,1%) e Mato Grosso (2,8%), e os menores na Bahia (0,2%), Tocantins (0,4%) e Santa Catarina (0,5%). A ocorrência de grãos esverdeados está associada com a morte prematura das plantas de soja, que resulta na maturação forçada dos grãos, sem que ocorra a degradação das clorofilas. A expressão desse problema é ainda mais acentuada, caso essa maturação forçada dos grãos ocorra sob temperaturas elevadas.

A ocorrência de *Aspergillus flavus*, principal fungo de armazenamento e potencial produtor de aflatoxinas, apresentou média nacional de 2,91% na safra 2017/18. Os estados de maior ocorrência foram Rio Grande do Sul (7,95%) e Goiás (3,65%), enquanto que as menores médias foram obtidas em Tocantins (0,07%), Bahia (0,08%), Mato Grosso do Sul (0,75%) e São Paulo (0,87%). *Fusarium graminearum*, a exemplo das safras anteriores, ocorreu em índices bastante baixos e sua presença é mais evidente na região sul, especialmente quando ocorrem situações de alta umidade e temperaturas mais amenas. Na safra 2017/18, a média nacional de ocorrência foi de apenas 0,10% e a máxima ocorrência foi 3,5%, em duas amostras, uma do Paraná (Ponta Grossa) e outra de Santa Catarina (Xanxerê). A ocorrência de bactérias saprofíticas foi bastante elevada e generalizada em amostras de todos os estados, exceto da Bahia e do Tocantins, onde as médias das máximas foram 1,83% e 8,57%, respectivamente. Todavia, vale ressaltar que tais microrganismos não são fitopatogênicos e a bactéria está normalmente associada a grãos danificados (ou sementes mortas) causando sua deterioração.

Houve presença de insetos-praga contaminantes nas amostras de soja coletadas em todos os estados do país na safra 2017/18, evidenciando que o problema é generalizado. As espécies de maior ocorrência foram *Liposcelis bostrychophila*, *Ephestia* spp., *Lasioderma serricorne*, *Sitophilus* spp. e *Cryptolestes ferrugineus*. *Tribolium castaneum*, *Rhyzopertha dominica*, *Oryzaephilus surinamensis*, *Ahasverus advena* e *Gnatocerus cornutus* também estiveram presentes nas amostras de soja, mas em menor número. *Lophocateres pusillus* foi encontrado em algumas amostras e, embora com poucos exemplares (três insetos), demonstra sua presença nos grãos de soja no país, considerando que sua primeira ocorrência no Brasil foi relatada no ano de 2011. A infestação de insetos-praga em grãos de soja aumentou consideravelmente ao longo das quatro safras estudadas: 6.315 insetos (e partes destes) na safra 2014/15, 8.401 na safra 2015/16, 11.677 na safra 2016/17, e 13.331 na safra 2017/18. A presença de insetos-praga na soja é uma importante barreira na comercialização e/ou exportação dos grãos, o que poderá resultar em transtornos técnicos e econômicos, com reflexo direto no preço do produto pago aos produtores de soja.

O teor médio de proteína nos grãos de soja na safra 2017/18 foi de 36,86%, com variação de 31,59% a 41,13%, nas 898 amostras analisadas. A maior média estadual foi encontrada em Santa Catarina (38,01%) e a menor média em Goiás (35,23%). Em sete dos 10 estados onde as amostras de grãos foram coletadas, os teores percentuais médios de proteínas foram superiores a 37%, com exceção dos estados do Rio Grande do Sul, Goiás e Minas Gerais. Os valores mínimos para o teor percentual de proteína foram: 33,30% no Rio Grande do Sul; 34,90% em Santa Catarina; 33,41% no Paraná; 33,76% em São Paulo; 33,75% no Mato Grosso do Sul; 32,29% no Mato Grosso; 32,07% em Goiás; 31,59% em Minas Gerais; 33,07% na Bahia e 33,03% no Tocantins. Os valores máximos ficaram todos acima de 39%, com exceção do estado do Tocantins, cujo valor máximo encontrado foi de 38,54%. Os valores máximos encontrados para cada estado foram os seguintes: 39,63% (RS), 40,44% (SC), 41,13% (PR), 39,85% (SP), 39,58% (MS), 40,98% (MT), 39,42% (GO) 39,50% (MG) e 40,20% (BA). Os grãos colhidos na safra de 2017/18, apresentam teores de proteína adequados para a indústria de produção de farelo desengordurado, destinado à fabricação de rações.

Para o óleo de soja, o teor médio nacional foi de 22,61%, com valor máximo de 26,05% e mínimo de 18,35%. Em nove dos 10 estados onde as amostras de grãos foram coletadas, os teores percentuais médios de óleo foram superiores a 22%, com exceção do estado de Santa Catarina, com 21,34%. Os estados de Tocantins e Goiás apresentaram as maiores médias, que foram 23,25% e 23,59%, respectivamente. Os valores mínimos de óleo ficaram acima de 20%, com exceção do estado do Mato Grosso, com 18,35%. Analisando-se os dados da safra de 2017/18, os teores de óleo apresentaram um excelente padrão para a indústria de extração e produção de óleos vegetais, uma vez que os valores, de modo geral, ficaram acima dos 22%.

Na safra 2017/18, o teor médio nacional do índice de acidez na soja foi de 0,98%, com valor máximo de 7,57% e mínimo de 0,1%. As maiores médias ocorreram nos estados de Goiás, Mato Grosso, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, médias essas superiores a 1%, mas inferiores a 2%. O teor médio de índice de acidez no Brasil na safra 2016/17 foi de 0,47%, bem mais baixo que da safra 2015/16 (0,90%) e 2017/18 (0,98%), e mais baixo ainda quando comparado com a safra 2014/15 (2,45%). Nas safras 2015/16, 2016/17 e 2017/18 todos os estados da federação apresentaram índices médios inferiores a 2%, que é o índice máximo que a Resolução RDC nº 482, de 23 de setembro de 1999 preconiza. Entretanto a mesma foi revogada pela Resolução RDC nº 270, de 22 de setembro de 2005, que não apresenta mais um índice máximo para óleo de soja bruto.

A clorofila total nos grãos de soja apresentou teor médio de 0,92 mg.kg⁻¹ na safra 2017/18, considerado índice baixo, com variação entre zero e 9,12 mg.kg⁻¹. A maior média ocorreu nos estados do Paraná e Goiás (1,17 mg.kg⁻¹), e a menor no estado do Tocantins (0,00). Considerando o conjunto das quatro safras (2014/15, 2015/16, 2016/17 e 2017/18), o Mato Grosso foi o único estado com teores médios de clorofila total abaixo de 1,5 mg.kg⁻¹ em todas safras.

Referências

- ABRASEM. **Estatísticas**. 2019. Disponível em: <<http://www.abrasem.com.br/estatisticas/>>. Acesso em: 23 jul. 2019.
- ARNON, D. I. Copper enzymes in isolated chloroplasts; polyphenoloxidases in Beta vulgaris. **Plant Physiology**, v. 24, n. 1, p. 1-15, jan. 1949.
- ARTHUR, E.; DALLA C OSTA, L.; DOMINGUEZ, J.; GARBE, V.; MEAKIN, P.; MESSEAN, A.; MEYNARD, J. M.; POUZET, A. Presentation of some results of the Concerted Action on the management of oilseed crops in the European Union. **Oléagineux Corps Gras Lipides**, v. 6, n. 1, p. 6-21, 1999. Disponível em: <<http://prodinra.inra.fr/record/67799>>. Acesso em: 13 out. 2016.
- BOLETIM MENSAL DO BIODIESEL. Rio de Janeiro: Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Fev. 2018. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/producao-de-biocombustiveis/biodiesel/informacoes-demercado>>. Acesso em: 23 jul. 2019.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **AGROSTAT** - Estatísticas de Comércio Exterior do Agronegócio Brasileiro: indicadores gerais 2018. 2018. Disponível em: <<http://indicadores.agricultura.gov.br/agrostat/index.htm>>. Acesso em: 11 mar. 2019.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 45, de 17 set. 2013. Estabelece os padrões de identidade e qualidade para a produção e a comercialização de sementes de algodão, amendoim, arroz, arroz preto, arroz vermelho, aveia branca e amarela, canola, centeio, cevada, ervilha, feijão, feijão caupi, gergelim, girassol variedades, girassol cultivares híbridas, juta, linho, mamona variedades, mamona cultivares híbridas, milho variedades, milho cultivares híbridas, painço, soja, sorgo variedades, sorgo cultivares híbridas, tabaco, trigo, trigo duro, triticale e de espécies de grandes culturas inscritas no Registro Nacional de Cultivares - RNC e não contempladas com padrão específico, a partir do início da safra 2013/2014, na forma dos Anexos I a XXX desta Instrução Normativa. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Seção 1, p. 16- 37, 18 set. 2013. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=18/09/2013&jornal=1&pagina=16&totalArquivos=120>>. Acesso em: 01/09/2016.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n. 11, de 15 de maio de 2007. Estabelece o Regulamento Técnico da Soja, definindo o seu padrão oficial de classificação, com os requisitos de identidade e qualidade intrínseca e extrínseca, a amostragem e a marcação ou rotulagem. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Seção 1, n. 93, p. 13-15, 16 maio 2007a. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=17751>> Acesso em: 22 ago. 2018.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n. 37, de 27 de julho de 2007. Altera o inciso IV, do art. 2º, do Capítulo I, do anexo da Instrução Normativa n. 11, de 15 de maio de 2007, que passa a vigorar com alterações, dando-se nova redação às alíneas “b” e “g” e acrescentando-se a alínea “h”. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Seção 1, n. 145, p. 9, 30 jul. 2007b. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?jsessionid=6bedb5dbd6a5bfa1a9673053660563fba5429ccf5a58301e6cb082d5f791fc49.e3uQbh0LahaSe38Mb40?operacao=visualizar&id=17997>>. Acesso em: 22 ago. 2018.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 25 de 16 dez. 2005. Estabelece normas específicas e os padrões de identidade e qualidade para produção e comercialização de sementes de algodão, arroz, aveia, azevém, feijão, girassol, mamona, milho, soja, sorgo, trevo vermelho, trigo, trigo duro, triticale e feijão caupi, constantes dos Anexos I a XIV. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Seção 1, p. 23-24, 20 dez. 2005. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=20/12/2005&jornal=1&pagina=23&totalArquivos=116>>. Acesso em: 30 set. 2016.
- CANTO, W. L. do; TURATTI, J. M. Produção e mercado de produtos intermediários protéicos de soja no Brasil. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 7, n. 2, p. 111-139, jul./dez. 1989.
- CARDOSO, L. G. V.; BARCELOS, M. de F. P.; OLIVEIRA, A. F. de; PEREIRA, J. de A. R.; ABREU, W. C. de; PIMENTEL, F. de A.; CARDOSO, M. das G.; PEREIRA, M. C. de A. Características físico-químicas e perfil de ácidos graxos de azeites obtidos de diferentes variedades de oliveiras introduzidas no Sul de Minas Gerais – Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, n. 1, p. 127-136, jan./mar. 2010.
- CARRÃO-PANIZZI, M. C.; CRANCIANINOV, W. S.; MANDARINO, J. M. G. Índice de solubilidade de nitrogênio e índice de dispersibilidade de proteína, em cultivares de soja semeadas em Londrina e Ponta Grossa, PR. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 4., 2006, Londrina. **Resumos...** Londrina: Embrapa Soja, 2006. p. 132-133.
- CEPEA. **PIB do agronegócio** – Brasil. 2018. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegociobrasileiro.aspx>>. Acesso em: 11 mar. 2019.
- CONAB. **Séries históricas de produção de grãos**. 2019. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras?start=20>>. Acesso em: 23 jul. 2019.

FERREIRA, E. de S.; LUCIEN, V. G.; AMARAL, A. S.; SILVEIRA, C. da S. Caracterização físico-química do fruto e do óleo extraído de tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart). **Alimentos e Nutrição**, v. 19, n. 4, p. 427-433, out./dez. 2008.

FIRESTONE, D. (Ed.). **Official methods and recommended practices of the AOCS**. 6th ed. Urbana: American Oil Chemists Society, 2009. Method Ac 5-41.

FRANÇA-NETO, J. B. Características fisiológicas da semente: germinação, vigor, viabilidade, danos mecânicos tetrazólio, deterioração por umidade tetrazólio e dano por percevejo tetrazólio. In: LORINI, I. (Ed.). **Qualidade de sementes e grãos comerciais de soja no Brasil** – safra 2014/15. Londrina: Embrapa Soja, 2016. p. 31-47. (Embrapa Soja. Documentos, 378).

FRANÇA-NETO, J. B.; HENNING, A. A. **Qualidades fisiológica e sanitária de sementes de soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1984. 39 p. (EMBRAPA-CNPSO. Circular Técnica, 9).

FRANÇA-NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C. **Metodologia do teste de tetrazólio em sementes de soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2018. 94 p. (Embrapa Soja. Documentos, 406).

FRANÇA-NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; COSTA, N. P. da. **O teste de tetrazólio em sementes de soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1998. 72 p. (EMBRAPA CNPSO. Documentos, 116).

FRANÇA-NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A.; PADUA, G. P.; LORINI, I.; HENNING, F. A. **Tecnologia da produção de semente de soja de alta qualidade**. Londrina: Embrapa Soja, 2016. 82 p. il. color. (Embrapa Soja. Documentos, 380).

FRANÇA-NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A.; WEST, S. H.; MIRANDA, L. C. Soybean seed quality as affected by shriveling due to heat and drought stresses during seed filling. **Seed Science and Technology**, v. 21, n. 1, p. 107-116, 1993.

FRANÇA-NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; LORINI, I. Características fisiológicas do grão: dano por umidade, dano por percevejo tetrazólio e grãos verdes. In: LORINI, I. **Qualidade de sementes e grãos comerciais de soja no Brasil** – safra 2016/17. Londrina: Embrapa Soja, 2018a. p. 141-155. (Embrapa Soja. Documentos, 403).

FRANÇA-NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; PÁDUA, G. P. Características fisiológicas da semente: vigor, viabilidade, germinação, danos mecânicos tetrazólio, deterioração por umidade tetrazólio e dano por percevejo tetrazólio e sementes verdes. In: LORINI, I. (Ed.). **Qualidade de sementes e grãos comerciais de soja no Brasil** – safra 2015/16. Londrina: Embrapa Soja, 2017. p. 35-61. (Embrapa Soja. Documentos, 393).

FRANÇA-NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; PÁDUA, G. P.; LORINI, I. Características fisiológicas da semente: vigor, viabilidade, germinação, danos mecânicos tetrazólio, deterioração por umidade tetrazólio e dano por percevejo tetrazólio e sementes verdes. In: LORINI, I. (Ed.). **Qualidade de sementes e grãos comerciais de soja no Brasil** – safra 2016/17. Londrina: Embrapa Soja, 2018b. p. 31-59. (Embrapa Soja. Documentos, 403).

FRANÇA-NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C. Características fisiológicas do grão: dano por umidade tetrazólio, dano por percevejo tetrazólio e grãos verdes. In: LORINI, I. (Ed.). **Qualidade de sementes e grãos comerciais de soja no Brasil** – safra 2015/16. Londrina: Embrapa Soja, 2017. p. 143-155. (Embrapa Soja. Documentos, 393).

FRANÇA-NETO, J. B.; PÁDUA, G. P. de; KRZYZANOWSKI, F. C.; CARVALHO, M. L. M. de. HENNING, A. A.; LORINI, I. **Semente esverdeada de soja e sua qualidade fisiológica**. Londrina: Embrapa Soja, 2012. 16 p. (Série Sementes).

FREITAS, M. A. de; GILIOLI, J. L.; MELO, M. A. B. de; BORGES, M. M. O que a indústria quer da soja? **Revista Cultivar**, v. 3, n. 26, p. 16-21, 2001. Disponível em: <<http://www.grupocultivar.com.br/artigos/o-que-a-industriaquer-da-soja>>. Acesso em: 21 maio 2018.

GENOVESE, M. I.; LAJOLO, F. M. Physicochemical properties of isolated soy proteins from normal, broken or damaged seeds. **Journal of Food Science**, v. 57, n. 6, p. 1378-1381, nov. 1992.

GREGG, B. R.; CAMARGO, C. P.; POPINIGIS, F.; LINGERFELT, C. W.; VECHI. **Guia de inspeção de campos para produção de sementes**. 3. ed. rev. e atual. Brasília, DF: MAPA-SDA, 2011. 39 p. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/3494_guia_de_inspecao_sementes.pdf>. Acesso em: 5 out. 2016.

HENNING, A. A. Guia prático para identificação de fungos mais frequentes em sementes de soja. Brasília, DF: Embrapa, 2015. 33 p.

HENNING, A. A. **Patologia e tratamento de sementes: noções gerais**. 2. ed. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 52 p. (Embrapa Soja. Documentos, 264).

- HENNING, A. A.; FRANÇA-NETO, J. B.; HENNING, F. A.; KRZYZANOWSKI, F. C.; LORINI, I. Ocorrência de mancha púrpura (*Cercospora kikuchii*) em sementes de soja no Brasil e seu efeito na qualidade fisiológica: mito ou verdade? In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA, 37., 2019, Londrina, PR. **Resumos expandidos...** Londrina: Embrapa Soja, 2019. p. 227-229. (Embrapa Soja. Documentos, 413). Editado por Osmar Conte, Fernando Augusto Henning, Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite.
- HUTTON, C. W.; CAMPBELL, A. M. Functional properties of a soy concentrate and a soy isolate in simple systems: nitrogen solubility index and water absorption. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 42, n. 2, p. 454-456, mar. 1977.
- IBGE. **Produto Interno Bruto - PIB. 2018**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/explica/ PIB.php>>. Acesso em: 23 jul. 2019.
- IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática. **Censo agropecuário 2017: Resultados Preliminares**. [Brasília, DF, 2017]. Disponível em: <https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/agricultura.html?localidade=0&tema=76518>. Acesso em: 23 jul. 2019.
- IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática. **Território**. 2019. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/territorio>>. Acesso em: 23 jul. 2019.
- KOTLER, P. **Administração de marketing**: análise, planejamento, implementação e controle. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 726 p.
- KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA-NETO, J. B. Características físicas do grão. In: LORINI, I. (Ed.). **Qualidade de sementes e grãos comerciais de soja no Brasil** – safra 2014/15. Londrina: Embrapa Soja, 2016. p. 103-113. (Embrapa Soja. Documentos, 378).
- KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA-NETO, J. B. Características físicas do grão: dano mecânico não aparente, dano mecânico pelo teste de tetrazólio e grãos partidos. In: LORINI, I. (Ed.). **Qualidade de sementes e grãos comerciais de soja no Brasil** – safra 2015/16. Londrina: Embrapa Soja, 2017. p. 129-141. (Embrapa Soja. Documentos, 393).
- KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA-NETO, J. B.; COSTA, N. P. da. **Teste do hipoclorito de sódio para semente de soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2004. 4 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 37).
- KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA-NETO, J. B.; LORINI, I. Características físicas do grão: dano mecânico não aparente, dano mecânico pelo teste de tetrazólio e grãos partidos. In: LORINI, I. **Qualidade de sementes e grãos comerciais de soja no Brasil** – safra 2016/17. Londrina: Embrapa Soja, 2018a. p. 127-140. (Embrapa Soja. Documentos, 403).
- KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA-NETO, J. B.; LORINI, I. Características físicas da semente: dano mecânico não aparente e peso de 1000 sementes. In: LORINI, I. (Ed.). **Qualidade de sementes e grãos comerciais de soja no Brasil** – safra 2016/17. Londrina: Embrapa Soja, 2018b. p. 61-68. (Embrapa Soja. Documentos, 403).
- LACERDA FILHO, A. F. de; DEMITO, A.; VOLK, M. B. da S. **Qualidade da soja e acidez do óleo** (nota técnica). 2008. Disponível em: <<http://www.sop.eng.br/pdfs/6d2b57671ce672243df5ff377a083fb3.pdf>>. Acesso em: 21 maio 2018.
- LORINI, I. Insetos que atacam grãos de soja armazenados. In: HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. **Soja**: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga. Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 421-444.
- LORINI, I. **Qualidade de sementes e grãos comerciais de soja no Brasil** - safra 2014/15. Londrina: Embrapa Soja, 2016. 190 p. (Embrapa Soja. Documentos, 378).
- LORINI, I. **Qualidade de sementes e grãos comerciais de soja no Brasil** - safra 2015/16. Londrina: Embrapa Soja, 2017. 227 p. (Embrapa Soja. Documentos, 393).
- LORINI, I. **Qualidade de sementes e grãos comerciais de soja no Brasil** - safra 2016/17. Londrina: Embrapa Soja, 2018. 234 p. il. color. (Embrapa Soja. Documentos, 403).
- LORINI, I.; KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA-NETO, J. B.; HENNING, A. A.; HENNING, F. A. **Manejo Integrado de Pragas de Grãos e Sementes Armazenadas**. Brasília, DF: Embrapa, 2015. 81 p.
- MANDARINO, J. M. G. **Grãos verdes**: influência na qualidade dos produtos à base de soja - Série Sementes. Londrina: Embrapa Soja, 2012. 5 p.
- MANDARINO, J. M. G.; BRUEL, F. H.; SÁ, M. E. L. de. Propriedades físico-químicas da soja. **Informe Agropecuário**, v. 27, n. 230, p. 22-26, jan./fev. 2006.
- MOREANO, T. B.; BRACCINI, A. L.; SCAPIM, C. A.; KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA-NETO, J. B.; MARQUES, O. J. Changes in the effects of weathering and mechanical damage on soybean seed during storage. **Seed Science and Technology**, v. 39, n. 3, p. 604-611, Oct. 2011.

O'BRIEN, R. D. Fat Oils. In: O'BRIEN, R. D. (Ed.) **Fats and oils**: formulating and processing for applications. 2nd. ed. Boca Raton: CRC, 2004. p. 175-232.

OLIVEIRA, M. A. de; LORINI, I.; MANDARINO, J. M. G.; BENASSI, V. T.; FRANÇA-NETO, J. B.; HENNING, A. A.; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, F. A.; HIRAKURI, M. H.; LEITE, R. S.; OSTAPECHEN, C. F.; SANTOS, L. E. G. Determinação do índice de acidez titulável dos grãos de soja colhidos nas safras 2014/2015 e 2015/16 no Brasil. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA, 36., 2017, Londrina, PR. **Resumos expandidos...** Londrina: Embrapa Soja, 2017a. p. 236-239. (Embrapa Soja. Documentos, 388).

OLIVEIRA, M. A. de; LORINI, I.; MANDARINO, J. M. G.; BENASSI, V. T.; FRANÇA-NETO, J. B.; HENNING, A. A.; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, F. A.; HIRAKURI, M. H.; LEITE, R. S.; OSTAPECHEN, C. F.; SANTOS, L. E. G. Determinação do teor de clorofila total dos grãos de soja colhidos na safra 2014/15 e 2015/16 no Brasil. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA, 36., 2017, Londrina, PR. **Resumos expandidos...** Londrina: Embrapa Soja, 2017b. p. 240-242. (Embrapa Soja. Documentos, 388).

OSAKI, M.; BATALHA, M. O. Produção de biodiesel e óleo vegetal no Brasil: realidade e desafio. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, v. 13, n. 2, p. 227-242, 2011.

PÁDUA, G. P. de; FRANÇA-NETO, J. B.; CARVALHO, M. L. M. de; COSTA, O.; KRZYZANOWSKI, F. C.; COSTA, N. P. da. Tolerance level of green seed in soybean seed lots after storage. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, n. 3. p. 128-138, dez. 2007.

REGRAS para análise de sementes. Brasília, DF: MAPA, 2009. 395 p.

UNITED STATES. Department of Agriculture. **Market and trade data**. 2019. Disponível em: <<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/advQuery>>. Acesso em: 23 jul. 2019.

WAGNER, J. R.; AÑON, M. C. Influence of denaturation, hydrophobicity and sulphhydryl content on solubility and water absorbing capacity of soy protein isolates. **Journal of Food Science**, v. 55, n. 3, p.765-770, May 1990.

WANG, S. H.; CABRAL, L. C.; FERNANDES, S. M. Bebidas à base de extrato hidrossolúvel de arroz e soja. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 17, n. 2, p. 73-77, maio-ago. 1997.

ZENEBON, O.; PASCUET, N. S.; TIGLEA, P. (Ed.). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p.

